

Univerzita Karlova  
Pedagogická fakulta  
Katedra biologie a environmentálních studií

## DIPLOMOVÁ PRÁCE

Pojetí výuky paleontologie na základních školách  
Concept of Paleontology Teaching at Primary Schools  
Bc. Adam Honskus, DiS.

Vedoucí práce: doc. RNDr. Vasilis Teodoridis, Ph.D.

Studijní program: Učitelství pro střední školy (N7504)

Studijní obor: N BI (7504T214)

2018

Odevzdáním této diplomové práce na téma Pojetí výuky paleontologie na základních školách potvrzuji, že jsem ji vypracoval pod vedením vedoucího práce samostatně za použití v práci uvedených pramenů a literatury. Dále potvrzuji, že tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

V Praze dne 13.7. 2018

Děkuji vedoucímu mé diplomové práce doc. RNDr. Vasilisovi Teodoridisovi, Ph.D., který zvláště v závěru zpracování práce mi byl nápomocný s kontrolou práce a zodpovězením všech dotazů. Dále chci poděkovat nejbližší rodině, která mě podporovala během psaní a samotného studia.

## **ABSTRAKT**

Předkládaná diplomová práce je zaměřena na výuku paleontologie a historické geologie na 2. stupni základní školy v rámci vzdělávacího předmětu přírodopis. Teoretická část práce shrnuje problematiku paleontologie v ČR včetně jejího historického vývoje a mapuje systém kurikulárních dokumentů ČR, především Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. Hlavním cílem práce je zpracování 5 tematických výukových bloků obsahující učivo z historické geologie, které lze uplatnit během výuky přírodopisu na 2. stupni ZŠ a v odpovídajících ročnících víceletých gymnázií. Praktická část obsahuje ucelenou přípravu výukových bloků včetně metodiky a 3 výzkumná šetření, která měla za cíl zjistit zájem žáků o výuku podle tematických bloků, představy žáků o vzhledu dinosaurů a zhodnocení vyobrazení dinosaurů z rozličných předloh (populárně naučné knihy, celovečerní filmy, dokumentární seriály a hračky). Zájem žáků o výukové bloky byl vyhodnocen za pomoci dotazníkového šetření, kterého se zúčastnilo 113 žáků. Představy žáků o dinosaurech byly studovány porovnáním kreseb dinosaurů se 4 charakteristickými znaky, které 107 žáků nakreslilo. Zhodnocení vyobrazení dinosaurů bylo realizováno porovnáním 94 obrazových předloh s totožnými znaky jako u žáků. Výuka i výzkum se uskutečnili na základní škole Na Beránku v Praze 12. Výsledky dokládají, že témata paleontologie a historické geologie nejsou pro žáky příliš atraktivní a jejich zařazení do výuky nemá vliv na zvýšení zájmu o přírodopis. Druhé výzkumné šetření potvrdilo, že žáci mají mylné představy o vzhledu dinosaurů, které neodpovídají moderním poznatkům o této skupině organismů. Dále bylo zjištěno, že vyobrazení dinosaurů v různých předlohách naopak vědeckým znalostem odpovídají s výjimkou hraček a bohužel učebnic pro ZŠ.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

paleontologie, historická geologie, výuka, přírodopis, dinosauři, základní škola, dotazníkové šetření, Praha

## **ABSTRACT**

This diploma thesis is focused on the teaching of paleontology and historical geology at the 2nd level of primary school within the educational subject of natural history. The theoretical part summarizes a problematic of paleontology in the Czech Republic, including its historical development, and presents the system of curricular documents of the Czech Republic primarily the Framework Education Program for Elementary Education. The main aim of the thesis is to compile five thematic teaching blocks from historical geology, which can be used in the teaching of natural history at the primary school and in the corresponding levels of multi-year grammar schools. The practical part described the teaching blocks including their methodology and three research surveys thematically aimed to identification of students' interest in paleontology within the blocks, students' ideas about an appearance of the dinosaurs, and their evaluation of dinosaur images from various popular books, feature films and toys. The interest of students in the teaching blocks was evaluated using a questionnaire survey (113 participates). A "correct" appearance of the dinosaurs was studied by comparing drawings of dinosaurs with four characteristic features drawn by 107 pupils. The evaluation of dinosaur images was carried out by comparing 94 image templates with the same features as the students' drawings mentioned above. The testing of the blocks and mentioned research were carried out at primary school Na Beránku, Prague 12. The results show that the topics of paleontology and historical geology are not very attractive for students and their inclusion in the teaching does not affect higher interest in natural history. It has also confirmed that students have misconceptions about the appearance of dinosaurs that do not correspond to the modern knowledge about this group of organisms. Furthermore, it was found that the images of dinosaurs in different artworks correspond to scientific knowledge except for toys and unfortunately textbooks for primary schools.

## **KEYWORDS**

paleontology, historical geology, teaching, natural history, dinosaurs, primary school, questionnaire survey, Prague

## Obsah

1 Úvod.....	8
2 Cíle a hypotézy .....	10
TEORETICKÁ ČÁST .....	12
3 Výuka paleontologie v ČR.....	12
3.1 Paleontologie jako věda .....	12
3.2 Paleontologie v Čechách.....	13
3.3 Geologie ČR .....	16
3.4 Historie výuky paleontologie v českém školství .....	18
3.5 Současná výuka paleontologie v českém školství .....	21
3.5.1 Systém kurikulárních dokumentů ČR.....	21
3.5.2 Přírodopis v RVP ZV .....	25
3.5.3 Paleontologie a historická geologie v RVP ZV .....	26
PRAKTICKÁ ČÁST .....	29
4 Metodika .....	29
4.1 Tvorba výukových bloků .....	30
4.1.1 Výukový blok 1 – Měkkýši .....	32
4.1.2 Výukový blok 2 – Velcí savci.....	37
4.1.3 Výukový blok 3 – Ptáci .....	41
4.1.4 Výukový blok 4 – Dinosauři a média .....	45
4.1.5 Výukový blok 5 – Vývoj člověka .....	50
4.2 Analýza výukových bloků .....	53
4.2.1 Učitelská reflexe výuky .....	53
4.2.2 Dotazníkové šetření .....	54
4.3 Zhodnocení žákovských představ o dinosaurech.....	56

4.4 Zhodnocení vyobrazení dinosaurů v médiích a hračkách.....	58
5 Výsledky .....	61
5.1 Dotazníkové šetření .....	61
5.1.1 Otázka č. 1 .....	62
5.1.2 Otázka č. 2 .....	62
5.1.3 Otázka č. 3 .....	64
5.1.4 Otázka č. 4 .....	65
5.1.5 Otázka č. 5 .....	68
5.1.6 Otázka č. 6 .....	70
5.1.7 Otázka č. 7 .....	70
5.2 Porovnání žákovských kreseb.....	71
5.3 Porovnání vyobrazení dinosaurů v médiích a hračkách .....	75
6 Diskuze .....	79
6.1 Učitelův deník – sebereflexe .....	79
6.1.1 Blok 1.....	80
6.1.2 Blok 2.....	81
6.1.3 Blok 3.....	83
6.1.4 Blok 4.....	84
6.1.5 Blok 5.....	85
6.2 Dotazník.....	86
6.3 Posouzení kreseb žáků a vyobrazení dinosaurů.....	89
7 Závěr .....	94
Seznam použitých informačních zdrojů .....	95
Seznam příloh .....	102

## 1 Úvod

Diplomová práce volně navazuje na autorovu bakalářskou práci „Současný pohled na biologii teropodních dinosaurů“ (Honskus, 2015), která shrnovala moderní poznatky o podřádu Theropoda. Podnětem pro tvorbu práce byl úmysl zařadit do výuky přírodopisu na 2. stupni základní školy (dále jen ZŠ) témata týkající se paleontologie a historické geologie, která jsou často opomíjena a dle mého názoru mají potenciál zvýšit motivaci a zájem žáků o přírodopis. Zároveň se jedná o látku, která může ovlivňovat hodnotový systém žáků a jejich postoje – vede k uvědomění, že člověk a lidstvo jsou součástí přírody, a ne nadřazený druh všem ostatním. Již při výběru tématu práce mi bylo zřejmé, že paleontologie a historická geologie jako vědecké obory nepatří do obsahu základního vzdělávání, ale vybrané oblasti těchto oborů jsou součástí některých přírodovědných okruhů na ZŠ (např. evoluce, historický vývoj organismů včetně člověka apod.). Snahou bylo okruhy zpracovat zábavnou formou a využít během výuky obsah, který historická geologie nabízí.

Text je členěn do 7 kapitol, první je úvod s charakteristikou práce a poté cíle a hypotézy práce, kde jsou vytyčeny záměry práce, její hypotézy a výzkumné otázky. Následuje kapitola 3 (teoretická část), která popisuje vědní disciplínu paleontologii, historii její výuky na území „českého“ státu a pokračuje přehledem kurikulárních dokumentů v ČR a v jaké míře tyto dokumenty zařazují historicko-geologická a paleontologická témata do obsahu vzdělávání. V první pasáži praktické části je v kapitole 4 popsána metodika práce. Jejími součástmi jsou realizace výukových bloků, které byly využity ve výuce přírodopisu na ZŠ, a výzkum. Cílem výzkumu je především posoudit zájem žáků 2. stupně ZŠ o témata z paleontologie a historické geologie, čehož bylo docíleno sestavením a vyhodnocením dotazníku, který žáci vyplnili. Druhou část výzkumu tvoří hodnocení představ žáků o vzhledu dinosaurů a navazující třetí část hodnotí vyobrazení dinosaurů v různých předlohách od filmů až po hračky. Výzkum proběhl na ZŠ Na Beránku v Praze 12. Všechny výsledky jsou součástí páté kapitoly, která obsahuje zpracovaná data ze všech výzkumných šetření v přehledných tabulkách a grafech včetně slovního vysvětlení výsledků. Posledními kapitolami je diskuze (kapitola 6) a závěr (kapitola 7), kde hodnotím výukové bloky z pohledu učitele, interpretuji výzkumným šetřením získané výsledky, a nakonec sumarizuji celou práci.



U zdrojů týkajících se dinosaurů cituji mj. profesora Currieho, PhD. jako „osobní sdělení“, jelikož stejný zdroj jsem již využil v bakalářské práci, kdy jsem část informací získal z online kurzu vedeného Curriem pod Univerzitou Alberta v Kanadě. Druhým zdrojem označeným „osobní sdělení“ je RNDr. Lenka Pavlasová, Ph.D., která vedla na Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy kurzy didaktiky biologie, ze kterých mám studijní zápisky. Ty jsem využil částečně v teoretické části, a hlavně v části praktické při tvorbě výukových bloků. Dalším takovým zdrojem byla Mgr. Iva Loužecká, DiS. V poslední řadě jsem využil jako „osobní sdělení“ Mgr. Štěpánu Štikovou pro zjištění informací o Školním vzdělávacím plánu ZŠ Donovalská, kde pracuje, a mého kolegu Ing. Ivana Štěpku, který přispěl do mé práce několika doporučeními při tvorbě výukových bloků a informacemi o výuce přírodopisu na jiných školách.

## 2 Cíle a hypotézy

Cíle této diplomové práce postihují oblast teoretickou i praktickou s důrazem na autorskou tvorbu vzdělávacího obsahu. Pedagogický výzkum je dílčí součástí praktické části. Zahrnuje pedagogické zhodnocení aplikovaných výukových bloků formou dotazníku mezi žáky, sebereflexi vyučujícího a zhodnocení žákovských představ o dinosaurech.

Úvodním cílem práce je seznámit čtenáře s historií výuky paleontologie na „českých“ školách, sumarizace a obsahová analýza stávajících kurikulárních dokumentů (především Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání) s důrazem na problematiku paleontologie, resp. na oblasti učiva, které paleontologie na 2. stupni základních škol a odpovídajících ročnících víceletých gymnázií protíná (např. historická geologie, evoluce). Tato teoretická část byla zpracována faktografickou rešerší literárních a elektronických zdrojů týkajících se paleontologie jako oboru na našem území a historie výuky paleontologie, dále kurikulárních dokumentů se zaměřením na druhý stupeň základního vzdělávání a odpovídajících ročníků víceletých gymnázií.

Hlavním cílem práce bylo vytvořit 5 výukových bloků zaměřených na témata z paleontologie a historické geologie s využitím aktivizujících výukových metod a forem výuky. Bloky poté aplikovat ve výuce některých tříd v 6., 7., 8. a 9. ročnících 2. stupně základní školy. Následně zhodnotit, zda je výhodné především z hlediska zájmu a motivace žáků výuku koncipovat tímto směrem a zahrnout do běžného učiva více témat z historické geologie, resp. paleontologie. Navazujícím cílem bylo zhodnotit představy žáků 2. stupně ZŠ o anatomických a morfologických znacích skupiny Dinosauria a porovnání různých předloh vyobrazení dinosaurů z různých zdrojů (filmy, dokumentární pořady, učebnice, populárně naučné publikace, hračky a figurky).

V rámci výzkumu byly stanoveny následující hypotézy:

- H1: Žáci 2. stupně ZŠ preferují v přírodopisu obsah učiva, který se věnuje recentním organismům.
- H2: Zařazení témat z paleontologie a historické geologie může zvýšit zájem žáků o učivo přírodopisu.
- H3: Představy žáků 2. stupně ZŠ nejsou v souladu s moderními vědeckými poznatky o vzhledu dinosaurů.
- H4: Vyobrazení dinosaurů v populárně naučné literatuře, filmech, dokumentárních seriálech a produktech jako hračky není v souladu s moderními vědeckými poznatky o vzhledu dinosaurů.

Pro potřeby výzkumu byly formulovány 4 výzkumné otázky:

- 1) Zajímají se žáci 2. stupně ZŠ o přírodu ve svém volném čase?
- 2) Zajímají se žáci 2. stupně ZŠ o vznik a vývoj života na Zemi ve svém volném čase?
- 3) Jaká témata z oblasti historické geologie a paleontologie jsou pro žáky 2. stupně ZŠ zajímavá?
- 4) Jaký vliv mohou mít média (filmy, televizní dokumenty, učebnice a populárně naučná literatura) a hračky na žákovské představy o vzhledu dinosaurů?

## TEORETICKÁ ČÁST

### 3 Výuka paleontologie v ČR

#### 3.1 Paleontologie jako věda

Paleontologii lze definovat různými způsoby, ale v moderním pojetí se vždy bude jednat o vědu mezioborovou, která sdružuje jak vědy biologické, tak vědy geologické. Původně termín paleontologie (z řec. *palaios* – prastarý; *on,ontos* – být a *logos* – věda) označoval část vědy, která se zabývá studiem zkamenělin (Socha, 2009). Ziegler (2001, str. 5) říká: „*Paleontologie je věda o životě v minulých geologických dobách. Objekty jejího výzkumu jsou fosilizované zbytky živých soustav či stopy po jejich činnosti, pokud si zachovaly svou prostorovou individualitu, umožňující jednoznačně určit jejich příslušnost k jediné původní živé soustavě. Primárním cílem paleontologického výzkumu je rekonstrukce vývoje života na Zemi a podmínek jeho existence.*“ Dále uvádí, že lze tento obor definovat velmi široce: „...*a to jako vědu o všech dostupných projevech života v geologické historii Země,*“ nebo jej lze charakterizovat v mnohem užším vymezení jako „*morfologicko-taxonomickou vědu, jako systematickou paleobiologii.*“ (Ziegler, 2001, str. 5). Špinar (1986) uvádí, že paleontologie je spíše vědou biologickou, kdy se poznatky z biologie recentně žijících organismů doplňují s poznatky o organismech vyhynulých. Výše uvádím, že dnes je paleontologie průřezovou disciplínou zahrnující mnoho biologických i geologických odvětví. Objektem výzkumu jsou fosilie, ale samotným cílem je rekonstruovat vývoj života, a proto je paleontologie vědou interdisciplinární. Zahrnout sem můžeme vědy, které paleontologický výzkum buď doplňují nebo z něj přímo vychází, například biostratigrafie, tafonomie, paleobotanika, paleozoologie, geochemie, geofyzika, biofyzika, aktuopaleontologie, paleoekologie, paleoetologie, paleoklimatologie, paleopatologie, paleodendrologie, evoluční biologie a další (Špinar, 1986; Ziegler, 2001; Socha, 2009).

Ve zkratce můžeme pro definování paleontologie využít část Zieglerova popisu (2001, str. 5): „*Paleontologie je věda o životě v minulých geologických dobách.*“

Samotná paleontologie patří mezi vědy poměrně mladé, přibližně 200 let. Nicméně s hlavním předmětem zájmu paleontologie, tedy fosiliemi (zkamenělými či jinak zachovanými zbytky těl nebo stop po činnosti organismů) se lidstvo setkávalo již dávno předtím. Fosilizované kosti velkých savců (mamutů, srstnatých nosorožců apod.), dinosaurů, ptakoještěřů a dalších živočichů byly lidmi považovány za pozůstatky těl obřích monster, draků, jednorožců a jiných bájných tvorů. V různých kulturách se liší jen specifická představa o samotných legendárních tvorech, ale v zásadě se vždy jedná o mylně interpretované fosilní zbytky dříve žijících organismů (Špinar, 1986; Mareš, 1993; Fejfar, 2005; Socha, 2009; 2017). Nejvíce se na tomto faktu pochopitelně podílela nedokonalá nebo velmi nízká znalost přírodních věd a často je zde patrný náboženský podtext, tedy zahrnutí těchto faktických nálezů do náboženského kánonu dané kultury. Ať už se jedná o Severní a Jižní Ameriku, Čínu, Mongolsko, Indii a Evropu, všude můžeme v historii nalézt zmínky o nálezech fosilií, které jsou přisuzovány mytologickým zvířatům nebo bytostem. Na našem území se jedná především o kosti pleistocenní fauny, ale také o drobné fosilie jako schránky kelnatek, plžů a mlžů, které sloužily jako ozdoby či amulety (náramky a náhrdelníky) a často jim byly přisuzovány magické vlastnosti (Socha, 2017).

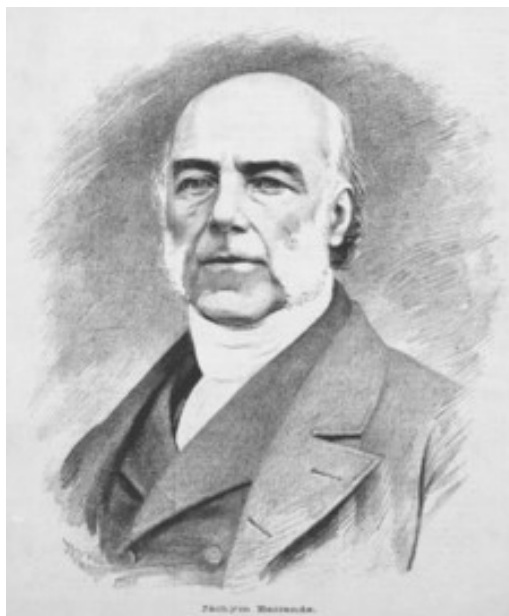
### **3.2 Paleontologie v Čechách**

Charakter práce neumožňuje podrobnější výčet osobností, které se ve větším měřítku podíleli na vzniku a rozmachu paleontologie u nás, přesto si dovoluji několik z nich uvést a shrnout vývoj tohoto vědního oboru na našem území.

Období české paleontologie můžeme dle Špinara (1986) rozdělit na dvě: Předvědecké a vědecké. Pomyslnou hranicí bylo založení Královské české společnosti nauk roku 1784, kterou lze považovat za předchůdce dnešní Akademie věd České republiky. Ta podporovala vědeckou práci, výzkum, publikaci vědeckých prací, a dokonce zřídila knihovnu. Zde přichází na scénu Kašpar Maria hrabě ze Šternberka, který patřil mezi zastánce vytvoření instituce, která by schraňovala vzácné přírodovědné dědictví na našem území. Kašpar Šternberk byl zapáleným přírodovědcem, ze svých cest se znal s Cuvierem a Humboldtem a jeho dílo zaměřené hlavně na paleontologii

roślin z něj učinilo jednoho ze zakladatelů paleobotaniky. Byl ustanoven jako předseda Společnosti pro založení Českého vlasteneckého musea a po čase vzniklo Vlastenecké museum české, dnešní Národní muzeum. Kolem této instituce se utvořila skupina vědeckých pracovníků pokračující v objevování fosilních pokladů (Špínar, 1986).

Během 2. poloviny 19. století přichází rozsáhlá výstavba železničních tratí a vznik nových dolů (především uhelných). Vyměření stavby Lánské koněspřežné dráhy z Prahy do Křivokláta a dále do Plzně dostal za úkol francouzský inženýr Joachim Barrande (viz Obr. 1), který byl současně vášnivým paleontologem a také žákem Cuviera. Znal se též s hrabětem Kašparem ze Šternberka, u kterého ho zaujali sbírky zkamenělin a ten Barranda zřejmě doporučil k vyměření železniční trati jako podílník Pražské železniční společnosti, která stavbu financovala. Během výstavby a nacházení hojného počtu fosilií ho nadchla myšlenka kompletního průzkumu dané oblasti a jeho oddanost této činnosti mu vydržela přes 40 let až do jeho smrti v roce 1883. Vydal 22 svazků svého životního díla s názvem *Système Silurien du Centre de la Bohême* (Silurský systém Čech), kam zaznamenal nálezy své a svých spolupracovníků s více než 3 500 popsányými druhy fosilizovaných bezobratlých a proslavil tuto geologickou lokalitu a českou paleontologii jako nikdo před ním a po něm (Špínar, 1986; Vítouchová, 2013).



**Obr. 1** Portrét francouzského paleontologa Joachima Barranda (1799–1883), který působil v Čechách a zpracoval zde své životní dílo o silurské fauně (převzato z lib.cas.cz, 2013).

Dalším velkým pojmem české paleontologie je Antonín Frič. Věnoval se především studiu nižších obratlovců (ryby, obojživelníci) a odchoval další významné paleontology (Otmar Novák, František Bayer, Filip Počta ad.). Práce na fosiliích krytolebců z Plzeňské pánve mu vynesly světové uznání. Jeho synovec Jaroslav Perner se též řadil mezi novou generaci paleontologů a později se stal profesorem a zakladatelem moderní paleontologie u nás. Po jeho smrti převzal žezlo Josef Augusta, který se věnoval nejen vědecké práci, ale prvně v Čechách seznámil široké publikum s divy dávného světa. Napsal množství populárně naučných publikací, které byly navíc ozdobeny úchvatnými obrazovými rekonstrukcemi akademického malíře Zdeňka Buriana, jehož kresby se dostaly daleko za hranice našeho státu. Této dvojici se podařilo zaujmout další mladou generaci budoucích paleontologů (Špinar, 1986; Socha, 2015).

Nová generace pokračovala v profesionální vědecké práci, a hlavně nezapomněla na komunikaci směrem k veřejnosti. Ivo Chlupáč, jehož detailní vědecká práce vedla k vyhlášení vůbec prvního stratotypu na světě (hranice silur/devon na lokalitě Klonk u Suchomast), sepsal čtivé a pochopitelně psané knihy *Vycházky za geologickou historií Prahy a okolí* (1999) a *Geologická minulost České republiky* (2002) a dokázal velmi působivě mluvit o svém oboru (Chlupáč a Budil, 2006). Zdeněk Špinar, blízký spolupracovník Josefa Augusty a Zdeňka Buriana, též poutavě přibližuje svět minulosti ve svých publikacích *Paleontologie obratlovců* (1984), *Paleontologie* (1986) a *Velcí dinosauři* (1994) (Roček, 2015). Oldřich Fejfar, další ze studentů Josefa Augusty a také Zdeňka Špinara, se zaměřoval primárně na vyšší obratlovce (savce). Absolvoval velké množství stáží na zahraničních univerzitách a v muzeích, kde navazoval mezinárodní styky v oblasti paleontologie, a zúčastnil se též množství zahraničních expedic. Jeho spoluautorské populárně-naučné publikace *Zkamenělá minulost* (1990) a hlavně *Zaniklá sláva savců* (2005) jsou detailními pohledy do vývoje života v historii naší planety (Fejfar, 2005; Socha 2009, 2017).

V současnosti se paleontologii stále věnuje značné množství vědecké obce. Nejvýznamnějším z popularizátorů mladé generace je Vladimír Socha, jehož centrem zájmu je historie přírodních věd a paleontologie obratlovců (převážně plazů) a je autorem mnoha publikací zaměřených ponejvíce na tematiku dinosaurů a pravěku (Socha, 2017). Je častým spolupracovníkem Daniela Madzii, který společně s Clintem

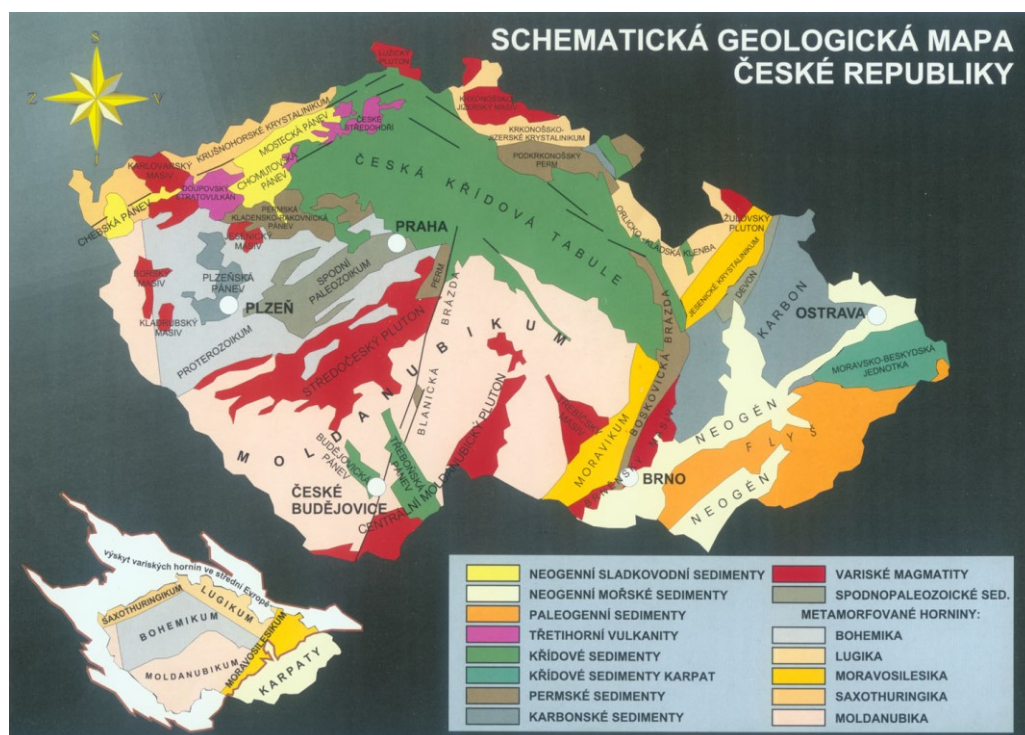
A. Boydem a Martinem Mazuchem popsali prvního dinosaura (*Burianosaurus augustai* na počest pánů Buriana a Augusty) nalezeného na našem území (Madzia *et al.*, 2017). Nalezenou stehenní kost ornitopodního dinosaura našel roku 2003 amatérský sběratel Michal Moučka a nedlouho poté byla kost přiřazena týmem profesora Fejfar dinosaurovi neznámého zařazení (Fejfar *et al.*, 2005).

### 3.3 Geologie ČR

Podobně jako v předchozí kapitole není účelem práce detailní popis geologického složení našeho státu, tomu se věnuje řada jiných publikací. Přesto je vhodné ve zkratce popsat regionální geologii ČR včetně známých paleontologických lokalit.

Území České republiky lze rozdělit do dvou geologických regionů s rozdílnou stavbou: Český masiv (většina Čech, Moravy a Slezska) s blokovou stavbou a Západní Karpaty (východní části Moravy a Slezska) se stavbou příkrovovou (viz Obr. 2). Český masiv byl značně přetvořen během variského (hercynského) vrásnění, které původní horniny prekambriického stáří překrylo horninami paleozoického stáří. Původně samostatné oblasti (bloky), které se spojily a vyvrásnily během variské (hercynské) orogeneze, označujeme následovně: moldanubikum, bohemikum, saxothuringikum–lugikum a moravikum-silezikum. Spojený Český masiv již nebyl po variském vrásnění významně přeměněn a tvoří podklad pro mladší sedimenty, které jsou platformní (překrývají fundament). Západokarpatský region je výrazně mladší a vznikl jako nasunutí na již zformovaný Český masiv během alpinského vrásnění. Došlo ke kolizi jižní části africké tektonické desky se severní částí desky euroasijské, které poté vedlo k vyzdvižení alpského tektonického systému. Do našeho území zasahuje pouze část vnějších Západních Karpat, tzv. externid (Petránek, 2007), převážně mezozoického, paleogenního a neogenního stáří tvořená oblastmi flyšového pásma, karpatské předhlubně a vídeňské pánve (Chlupáč, 2002).





**Obr. 2** Schematická geologická mapa ČR s legendou (převzato z herber.kvalitne.cz, rok neuveden).

Geologicky původnější oblasti Českého masivu se sedimenty převážně prvohorního stáří uchovávají značné množství fosilií především marinních organismů. Na našem území se tedy nacházejí paleontologicky velmi bohaté lokality jako je oblast Barrandienu (Rakovnicko, Berounsko ad.), Železné hory – Hlinsko, Hrubý Jeseník, Moravský kras, Nýřany, Turnovsko – Semily, Štramberk, Lounsko, hnědouhelné pánve (Mostecko, Sokolovsko, důl Bílina) atd. (Chlupáč, 1999, 2002). Nejznámější jsou zřejmě silurské a devonské sedimenty v tepelsko-barrandienském útvaru proslavené Barrandem, kde i dnes lze velmi snadno nalézt fosilní zbytky korálů, ramenonožců, hlavonožců, trilobitů ad., ale i další lokality se dostaly do povědomí široké veřejnosti nálezy vodních a suchozemských obratlovců a rostlin. Mezi ně můžeme zařadit četné fosilie paryb a ryb, obojživelníků, zástupců pleistocenní fauny (mamutů, srstnatých nosorožců, lesních slonů apod.) a uhlotvorných dřevin (Chlupáč, 1999, 2002). Paleontologie tak má v českých zemích dlouholetou tradici a ve světovém měřítku platili a platí naši odborníci ke špičce oboru nejen na problematiku staršího paleozoika.

### 3.4 Historie výuky paleontologie v českém školství

Přestože má paleontologie u nás velkou tradici, v samotném školství se jedná o disciplínu, která vždy měla nejisté postavení jako malá část geologických věd. Základní a středoškolské učební osnovy a další kurikulární dokumenty obsahovaly učivo geologie, ale často se měnil jeho obsah, zařazení učiva do jiných přírodovědných předmětů (zeměpis, přírodopis, chemie) a časová dotace na výuku. Paleontologie byla a je fixována především na studium univerzitní v rámci geologických oborů nebo jako samostatný obor (Michovská, 2008).

Učební osnovy základní školy (viz Tab. 1) zahrnovaly učivo geologie především do předmětu přírodopis, dále do chemie a žáci mohli navštěvovat volitelný předmět chemicko–biologická praktika v 8. ročníku. O paleontologii se nezmiňují, učivo týkající se paleontologických témat je včleněno do učiva geologie (geologická období, vznik života a planety Země) a do učiva anatomie člověka (vznik savců a člověka). Tyto osnovy vznikaly na počátku 80. let a dle nich měly školy realizovat stanovený učební plán s učebními předměty a jejich hodinovou dotací (Učební osnovy základní školy, 1982). Před vznikem těchto osnov byla situace v podstatě stejná: Geologické vědy a jim přidružené (např. paleontologie) byly součástí učiva přírodopisu, případně chemie (mineralogie) nebo zeměpisu (pohyby kontinentů apod.) (Michovská, 2008).

**Tab. 1** Učební plán pro základní školy z roku 1982. V tabulce jsou uvedeny vyučovací předměty včetně jejich hodinové dotace v jednotlivých ročnících (převzato z Michovská, 2008 podle Učební osnovy základní školy, 1982).

#### UČEBNÍ PLÁN ZÁKLADNÍ ŠKOLY

Učební předměty	Počet vyučovacích hodin v ročníku							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Český jazyk a literatura	9 <sup>1</sup>	9	9	9	5	5	4	4
Ruský jazyk			--		4	3	3	3
Prvouka	2	2	--	--				
Vlastivěda			1	2				
Dějepis			--	--	2	2	2	2
Občanská nauka				--		1	1	1
Zeměpis			--		2	2	1	2
Matematika	4	5	5	5	5	5	5	5
Přírodověda			2	2	--			
Přírodopis	--	--	--	--	2	2	2	2
Fyzika	--		--	--	--	2	2	2
Chemie		--	--	--			2	2
Hudební výchova a zpěv	1	1	1	1	1	1	1	
Výtvarná výchova	1	1	2	2	2	2	1	1
Psaní	--	1	1	--	--	--	--	
Pracovní vyučování	1	1	1	1	2	2	2	2
Tělesná a sportovní výchova	2	2	2	2	2	2	2	2
Povinné volitelný <sup>3</sup> předmět	--	--	--	--	--	--	2	2
<b>Celkem</b>	<b>20</b>	<b>22</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>27</b>	<b>29</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
Nepovinné předměty <sup>4</sup>	1	1	1	1	2	2	2	2
Zájmové kroužky	--	--	2	2	2	2	2	2

Po 17 letech dochází v roce 1990 ke zkrácení povinné školní docházky z 10 let na 9 let a zároveň k prodloužení základní školy na 9 ročníků. Nicméně 9. ročník byl nepovinný, takže žáci mohli odcházet na střední školy již z 8. ročníku. Současně došlo k úpravám učebních osnov a plánů, kdy se určité tematické celky přesunuly do 9. ročníku (Morkes, 2010). Vznikly aktualizované Učební osnovy základní školy vydané roku 1991, které obsahovaly upravený učební plán a obsahové vymezení jednotlivých předmětů, ale nebyla uvedena hodinová dotace pro jednotlivé předměty,

pouze celkový počet hodin na daný předmět a minimální a maximální počet hodin v týdnu pro daný ročník (Tupý, 2014). Právě geologické vědy patřily k těm tématům, která byla odsunuta do 9. ročníků. Výuce chyběl koncept a vzniklo jakési vakuum, ve kterém uvízly některé oblasti učiva a tím pádem část studentů nebyla s tímto učivem vůbec seznámena na úrovni základního vzdělávání. Tupý (2014) dále říká, že tehdejší období změn mělo pozitivní vliv například na odstranění ideologických postupů ve vzdělávání běžných za dob komunismu a vznikalo mnoho odborných skupin v oblasti školství, ale nevznikalo v souvislosti s kurikulem nic nového a vše se dělalo ve spěchu.

Roku 1995 vzniká novela školského zákona, která stanovuje povinných 9 ročníků základní školy a její součástí je nová povinná dokumentace: Učební plány, učební osnovy, vzdělávací programy a standardy. Standardy obecně vymezovaly vzdělávací cíle a dle nich byly realizovány vzdělávací programy. V roce 1996 vchází v platnost Vzdělávací program Základní škola. Jeho zásadním východiskem je, aby „žáci získali kvalitní základy moderního všeobecného vzdělání“ (Vzdělávací program Základní škola, 1996, str. 14). Jednotlivé předměty mají vytyčeny specifické cíle založené na integraci poznatků z příbuzných oborů (Morkes, 2010; Tupý, 2014). V rámci předmětu přírodopis se vzdělávací program zaměřuje více než dříve na ekologii a na psychomotorické cíle ve vzdělávání (např. laboratorní práce). Opět zde nenajdeme ani zmínku o paleontologii. Geologie je probírána v 9. ročníku – vznik Země, teorie deskové tektoniky, sopečná činnost a zemětřesení, horniny a minerály, pedologie a geologie ČR patří do základního učiva. Témata týkající se historické geologie a paleontologie jako vyhynulí měkkýši, členovci, obratlovci, předchůdci člověka apod. jsou součástí tzv. rozšiřujícího učiva. Problematika historie vývoje planety (geologická období včetně vývoje organismů) není ani součástí rozšiřujícího učiva. Přestože v přístupech k organizaci studia se v programu píše, že „*Přírodopis je koncipován tak, aby podal přehled o složitostech vývoje Země a života na ní, o vývojově podmíněném přizpůsobování organismů vnějším podmínkám, postupném tvoření společenstev a ekosystémů v různých geologických obdobích...*“, (Vzdělávací program Základní škola, 1996, str. 167) obsah učiva tomuto přístupu v mnoha oblastech neodpovídá. Tematický

celek o vzniku Země se též prolíná do předmětu zeměpis v 6. ročníku (Vzdělávací program Základní škola, 1996).

Tento vzdělávací program byl platný až do doby reformy kurikulárních dokumentů, kdy vznikly Rámcové vzdělávací programy, dle kterých se realizuje výuka v současné době. Těmto dokumentům se věnuji v následující kapitole.

### **3.5 Současná výuka paleontologie v českém školství**

#### **3.5.1 Systém kurikulárních dokumentů ČR**

V roce 2001 vychází na základě usnesení vlády z roku 1999 Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, tzv. Bílá kniha. Dokument je charakterizován jako „...*systémový projekt, formulující myšlenková východiska, obecné záměry a rozvojové programy, které mají být směrodatné pro vývoj vzdělávací soustavy ve střednědobém horizontu.*“ (Národní program rozvoje vzdělávání v České republice, 2001, str. 7). Podle tohoto strategického dokumentu dochází postupně k dílčím změnám ve školském systému, a především ke kurikulární reformě, kterou vyhlásilo Ministerstvo školství, mládeže a tělovýchovy roku 2004 v souvislosti se schválením nového školského zákona (Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání, 2004). Nové kurikulární dokumenty se dělí na státní a školní úroveň: Dokumenty státními jsou Národní program rozvoje vzdělávání (schvalovaný vládou) a Rámcové vzdělávací programy (vydávané MŠMT) – Mezi Rámcové vzdělávací programy (dále jen RVP) patří RVP PV (RVP pro předškolní vzdělávání), RVP ZV (RVP pro základní vzdělávání), RVP G (RVP pro gymnázia), RVP SOV (RVP pro střední odborné vzdělávání) a ostatní RVP (např. RVP pro umělecké školy, RVP pro gymnázia s rozšířenou výukou jazyků apod.). Dokumentem školní úrovně je Školní vzdělávací program (dále jen ŠVP), který vydávají ředitelé samotných školských zařízení. RVP tvoří rámec a vymezuje „...*povinný obsah, rozsah a podmínky vzdělávání.*“ (Tupý, 2014, str. 62). Dle RVP, který je dokumentem státním, si každá škola nezávisle tvoří svůj ŠVP, který musí

respektovat daný RVP a být s ním v souladu (Dvořák, 2012; Pavlasová, 2013; Tupý, 2014; RVP ZV, 2017).

Povinnost vyučovat dle nových ŠVP realizovaných podle RVP pro základní vzdělávání měly základní školy a víceletá gymnázia od školního roku 2007/2008. Tedy do začátku školního roku 2007/2008 musely mít základní školy a víceletá gymnázia vypracovaný svůj ŠVP a musely být připraveny zahájit výuku dle nového ŠVP v 1. a 6. ročnících v případě základních škol a na víceletých gymnáziích od primy. RVP pro gymnázia a střední odborné školy byl platný od školního roku 2009/2010 (Tupý, 2014).

Ze změn v školském systému je patrné, že záměrem bylo umožnit školám, aby si vytvořili vlastní profilaci, která nejlépe vyhovuje jejich způsobu výuky, jejich žákům či studentům a samotným učitelům. Dochází ke značnému nárůstu autonomie školských zařízení a decentralizaci vzdělávacího systému (Dvořák, 2012; Pavlasová, 2013; Tupý, 2014). Pro účely této práce je podstatný především RVP pro základní vzdělávání (RVP ZV) na 2. stupni ZŠ, proto ostatní RVP níže v textu blíže nespecifikuji.

Odlišnost RVP oproti dřívějším vzdělávacím programům, učebním osnovám a učebním plánům mimo jiné je, že předkládají princip tzv. klíčových kompetencí. „*Klíčové kompetence představují souhrn vědomostí, dovedností, schopností, postojů a hodnot důležitých pro osobní rozvoj a uplatnění každého člena společnosti,*“ (RVP ZV, 2017, str. 10). RVP ZV rozeznává 6 základních typů klíčových kompetencí: Kompetence k učení, kompetence k řešení problémů, kompetence komunikativní, kompetence sociální a personální, kompetence občanské a kompetence pracovní. Dalšími principy RVP jsou např. provázanost s předchozím a navazujícím stupněm vzdělávání (tedy RVP PV a RVP G, resp. RVP SOV), vymezení vzdělávacího obsahu (očekávané výstupy a učivo), cíle RVP, stanovení standardů vzdělávání a zařazení tzv. průřezových témat (Pavlasová, 2013; RVP ZV, 2017).

Vzdělávací obsah se dělí mezi 9 vzdělávacích oblastí, ty se dále člení na vzdělávací obory, které obsahují tematické okruhy. Rozdělení vzdělávacích oblastí a oborů je umístěno v Tabulce 2. Tematické okruhy zahrnují očekávané výstupy a konkrétní učivo, které očekávaným výstupům odpovídá. Pavlasová (2013) píše: „*Očekávané výstupy jsou uvedeny pomocí tzv. aktivních sloves (žák popíše, žák*

*navrhne, žák definuje apod.)*“. Očekávané výstupy i učivo jsou popsány relativně volně, aby škola měla možnost si vytvořit ŠVP a konkretizovat vzdělávání dle svých možností a svého zaměření (RVP ZV, 2017).

**Tab. 2** Rozdělení vzdělávacích oblastí a jim odpovídajícím vzdělávacím oborům v RVP ZV (zpracováno dle RVP ZV, 2017).

Vzdělávací oblast	Vzdělávací obor
Jazyk a jazyková komunikace	Český jazyk a literatura, Cizí jazyk, Další cizí jazyk
Matematika a její aplikace	Matematika a její aplikace
Informační a komunikační technologie	Informační a komunikační technologie
Člověk a jeho svět	Člověk a jeho svět
Člověk a společnost	Dějepis, Výchova k občanství
Člověk a příroda	Fyzika, Chemie, Přírodopis, Zeměpis
Umění a kultura	Hudební výchova, Výtvarná výchova
Člověk a zdraví	Výchova ke zdraví, Tělesná výchova
Člověk a svět práce	Člověk a svět práce

Běžné učivo v RVP ZV dále protínají průřezová témata, která tvoří povinnou složku vzdělávání na úrovni základního vzdělání. RVP ZV (2017, str. 126) je charakterizuje jako „...okruhy aktuálních problémů současného světa.“ Jedná se o tematické celky, které by měly žáky ovlivňovat především v oblasti hodnotové a v postojích, resp. mají rozvíjet žákovské schopnosti jak v individuálním směru, tak při sociální interakci – spolupráci. Průřezová témata by měla propojovat jednotlivé vzdělávací oblasti, potažmo samotné vyučovací předměty a umožňovat využití mezioborových vztahů. Jejich obsah je vyčleněn do 6 tematických okruhů s nabídkou samotných témat. Tematické okruhy průřezových témat jsou následující: Osobnostní a sociální výchova, Výchova demokratického občana, Výchova k myšlení v evropských a globálních souvislostech, Multikulturní výchova, Environmentální výchova a Mediální výchova. Povinnost školy je žáky seznámit během základního vzdělávání s průřezovými tématy, ale zpracování, výběr a distribuce témat do vzdělávacího obsahu i jednotlivých ročníků je plně v kompetenci školy. Škola průřezová témata vymezuje ve svém ŠVP a může je implementovat do vyučovacích předmětů, prezentovat je

v rámci samostatného predmetu alebo v rámci rôznych školských projektů (RVP ZV, 2017).

RVP ZV ďalej predkladá Rámcový učebný plán (ďalej len RUP), kde je vymezena minimálna hodinová dotácia pre vzdelávacie obory, celková hodinová dotácia pre vzdelávanie na 1. a 2. stupni a tzv. disponibilná časová dotácia, ktorou môže škola voľne rozdeliť dle svojho uváženia, aby realizovala buď povinnosť zapracovať do vzdelávania prierezová témata, alebo navýšiť dotáciu vzdelávacích predmetů v rámci profilácie školy. Podľa RUP si škola v súlade so ŠVP tvorí Školský učebný plán (ďalej len ŠUP), kde sú konkretizované vzdelávacie predmety a ich hodinová dotácia v jednotlivých ročníkoch (RVP ZV, 2017).

Predposledná časť RVP ZV je časť D, ktorou bolo roku 2016 upraveno vzdelávanie žakov se špeciálnymi vzdelávacími potrebami. Vládná vyhláška, na jejímž základe je táto časť RVP ZV vytvorená, je verejnosti známa ako „inklúzie“. Úvod vyhlášky obsahuje jej shrnutie: *„Tato vyhláška upravuje pravidla vzdelávania detí, žakov a študentů (ďalej len „žák“) se špeciálnymi vzdelávacími potrebami, vzdelávanie žakov uvedených v § 16 odst. 9 zákona o vzdelávaní žakov nadaných,“* (Vyhláška č. 27/2016, § 1). Dochádza ke zmenám v prístupe k žakom se špeciálnymi vzdelávacími potrebami, zavedenie podporných opatrení, individuálnych vzdelávacích plánů, uplatňuje sa ve veľkej miere funkcie asistenta pedagoga a čiastočne dochádza k systémovým zmenám (napr. možnosť umiestnenia žaka s ľahkým mentálnym postihnením do bežnej školy apod.). RVP ZV popisuje, ako má škola tieto zmeny zapracovať do ŠVP, ako upraviť očakávané výstupy a vzdelávací obsah pre žaky se špeciálnymi vzdelávacími potrebami alebo pre žaky nadané a mimořadne nadané. Posledné kapitoly RVP ZV sa venujú organizácii, hodnoteniu a úpravám ŠVP (RVP ZV, 2017).

RVP ZV od svojho vzniku prošel niekoľkými reviziami a prvá prišla ihneď po uvedení RVP do praxe v roku 2007. Ďalšie revízie nasledovali v rokoch 2010–2013, jednalo sa predovšetkým o úpravy metodických pokynů k tvorbe ŠVP, posilenie jazykovej výuky (pridanie ďalšieho cudzieho jazyka k jazyku anglickému), úpravy tematických okruhů, zmeny štandardů apod. Posledná bola vyššie zmienená zmena o vzdelávaní žakov se špeciálnymi vzdelávacími potrebami (RVP ZV, 2017). Úskalí a prínosy nových



kurikulárních dokumentů jsou v zásadě velmi podobné, dvě strany jedné mince: Každá škola si tvoří svůj ŠVP a je za jeho podobu a realizaci odpovědná, resp. samotní vyučující jsou odpovědní. Bez neustálé reflexe a invence ze strany pedagogů nelze naplňovat standardy efektivní výuky, která je po současném školství vyžadována. Je třeba spolupracovat s ostatními učiteli na úrovni školy a ideálně i mimo kmenovou školu, účastnit se dalšího vzdělávání a aktivně se zapojovat do činností vedoucích k plnění závazků, které si daná škola vytyčila ve ŠVP (Dvořák, 2012; Tupý, 2014).

### **3.5.2 Přírodopis v RVP ZV**

V RVP ZV (2017) patří vzdělávací obor přírodopis do vzdělávací oblasti Člověk a příroda, kam se dále řadí příbuzné přírodovědné obory fyzika, chemie a zeměpis (viz Tab. 2). Přírodopis je členěn na 8 tematických okruhů:

- 1) Obecná biologie a genetika
- 2) Biologie hub
- 3) Biologie rostlin
- 4) Biologie živočichů
- 5) Biologie člověka
- 6) Neživá příroda
- 7) Základy ekologie
- 8) Praktické poznávání přírody

Při plánování ŠVP školy nejčastěji uplatňují přístup, ve kterém je přírodopis vyučován jako samostatný vyučovací předmět. Druhou možností je tzv. integrovaný přístup, kdy se spojí několik vzdělávacích oborů ze stejné vzdělávací oblasti ve smyslu předmětu typu „science“ (obecně přírodní vědy – fyzika, chemie, biologie, geografie apod.). Tento přístup je běžnější v anglo-americkém vzdělávacím systému a na našich školách se nejčastěji využívá během projektové výuky. Výuku přírodopisu lze dále realizovat systematicky nebo ekologicky. Systematický přístup řadí témata postupně od vzniku života po složitější organismy, a nakonec zařazuje geologii a ekologii.

Pavlasová (2013, str. 14) píše, že systematický přístup „...*jakoby „kopíruje“ vývoj organismů na Zemi,*“ tedy od 6. ročníku systematicky pokračuje do ročníku 9. Ekologický přístup výuky postupuje po jednotlivých ekosystémech, kde se věnuje všem aspektům daného ekosystému, tedy všem důležitým skupinám organismů a vztahy mezi nimi (např. ekosystém lesa – rostliny, živočichové, houby atd.). Do vzdělávacího oboru přírodopis bývají často začleněna průřezová témata z oblasti environmentální výchovy a případně části učiva vzdělávacího oboru výchova ke zdraví, pokud ho škola přímo nezavádí jako vyučovací předmět. Systematický přístup v „českém“ školství patří ke klasickému a historicky ověřenému pojetí výuky přírodopisu, a naopak ekologický přístup je relativně nový a moderní. Mnoho škol má dnes zpracován vzdělávací obor přírodopis ve ŠVP přístupem ekologickým. Oba přístupy mají své rezervy: Ekologický přírodopis cílí na propojení částí učiva a na pochopení vztahů. Častým problémem bývá, že žáci nemají dostatečný přehled o určitých skupinách organismů a neumí je správně zařadit do biologického a fylogenetického systému. Systematický přírodopis se potýká přesně s opačným problémem, kdy žákům chybí schopnost propojit si získané znalosti a spatřit celkový obrázek o určitém ekosystému (Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016; Štěpka, osobní sdělení, 2018; Štiková, osobní sdělení, 2018).

### **3.5.3 Paleontologie a historická geologie v RVP ZV**

Při pohledu do RVP ZV je zřejmé, že přímo o vědeckých disciplínách paleontologii a historické geologii se dokument nezmiňuje. Nicméně v očekávaných výstupech a učivu některých tematických okruhů ve vzdělávacích oborech přírodopis a zeměpis RVP ZV problematiku týkající se vzniku života a vývoje organismů na Zemi vymezuje.

V zeměpisu se jedná o učivo „*Země jako vesmírné těleso*“ z tematického okruhu Přírodní obraz Země (RVP ZV, str. 77), ve kterém se může okrajově probírat vznik naší planety, a dále tematický okruh Životní prostředí (RVP ZV, str. 79), kde se lze věnovat změnám v ekosystémech světa v průběhu geologických období.

V přírodopisu RVP ZV určuje očekávaný výstup „*(žák) rozliší základní projevy a podmínky života, orientuje se v daném přehledu vývoje organismů*“ (RVP ZV, str. 71),

ke kterému patří odpovídající učivo „vznik, vývoj, rozmanitost, projevy života a jeho význam – výživa, dýchání, růst, rozmnožování, vývin, reakce na podněty; názory na vznik života“ (RVP ZV, str. 72) z tematického okruhu Obecná biologie a genetika. Dále v tematickém okruhu Biologie živočichů je vymezeno učivo „vývoj, vývin a systém živočichů – významní zástupci jednotlivých skupin živočichů – prvoci, bezobratlí (žahavci, ploštěnci, hlísti, měkkýši, kroužkovci, členovci), strunatci (paryby, ryby, obojživelníci, plazi, ptáci, savci)“, ale tomuto učivu neodpovídá žádný očekávaný výstup z tohoto tematického okruhu (RVP ZV, str. 73-74). Překvapivě se podobné učivo, tedy věnující se vývoji a vývinu, neobjevuje v tematickém okruhu Biologie rostlin. Tematický okruh Biologie člověka zařazuje do RVP ZV okrajově antropologii, kde je v okruhu vymezen očekávaný výstup „(žák) orientuje se v základních vývojových stupních fylogeneze člověka“, a odpovídající učivo „fylogeneze a ontogeneze člověka – rozmnožování člověka“ (RVP ZV, str. 74). Obsahově nejširší složkou RVP ZV týkající se problematiky historické geologie a paleontologie je tematický okruh Neživá příroda. Zde jsou očekávané výstupy „(žák) objasní vliv jednotlivých sfér Země na vznik a trvání života“ a „(žák) rozlišuje jednotlivá geologická období podle charakteristických znaků“ s odpovídajícím učivem „Země – vznik a stavba Země“ a „vývoj zemské kůry a organismů na Zemi – geologické změny, vznik života, výskyt typických organismů a jejich přizpůsobování prostředí“ (RVP ZV, str. 75).

RVP ZV tedy obsahuje relativně obsáhlé celky, ve kterých je výstupem, že žáci se např. orientují v problematice vývoje života, fylogenetickém vývinu jednotlivých skupin organismů včetně člověka a v členění geologických období. Proč se tedy u žáků absolvajících základní vzdělávání často setkáváme s velmi omezenými znalostmi a pochopením této problematiky? Důvody můžeme hledat v samotném systému současného kurikula, v charakteru výuky těchto témat, vzdělání pedagogů ad. Jak již bylo zmíněno výše, kurikulární dokumenty umožňují školám tvořit si vlastní vzdělávací program – geologické vědy obecně nepatří mezi oblíbené oblasti učiva, které je žákům předkládáno, a to jak v rámci RVP ZV, tak v rámci vyššího vzdělávání na gymnáziích v RVP G, tudíž je školy zařazují v ŠVP pouze v nezbytném rozsahu, aby splnily zákonné podmínky, které jim RVP určuje. Dále sama výuka geologických věd bývá během základního a gymnaziálního vzdělávání upozaděna a netěší se oblíbenosti žáků

a studentů. Pedagogové geologickým vědám během výuky přírodopisu, resp. biologie, nepřikládají důležité postavení. Výuka je monotónní, není zaměřená prakticky (minimální využití laboratorních cvičení, terénních prací, exkurzí apod.) a velký problém mají učitelé s udržením motivace. Učivo geologie již na základní škole si od žáků žádá širokou pojmovou vybavenost a učitelé kladou větší důraz na seznámení s těmito novými pojmy, než aby se žákům pokusili zprostředkovat praktický význam geologie v životě. Vina také bývá často svalována na neatraktivitu učiva samotného (Michovská, 2008; Kálalová, 2010; Bicanová, 2013; Pařízková, 2015; Daňková, 2016).

Závěrem můžeme říci, že historická geologie má své místo v základním vzdělávání a v RVP ZV je obsahově dostatečně vymezena. Můžeme polemizovat o vhodnosti zařazení některých geologických témat do základního vzdělávání (krystalografické soustavy, mineralogický systém), které se „na úkor“ např. tématům o vzniku života vyučují, ale zásadním problémem je pravděpodobně přístup pedagogů, případně jejich příprava na výuku geologických témat. Úpravy RVP ZV v tomto ohledu zřejmě nejsou na místě, vhodnější se jeví varianta přípravy metodických příruček pro výuku geologických věd. Metodické materiály pro výuku přírodopisu a biologie samozřejmě existují a kvalitní učitel se během přípravy na výuku s takovými materiály seznámí a pracuje s nimi (např. Kubicová, Ptašková a Ptašek, 2009; Pavlasová, 2013; Holec, 2016; metodické příručky učebnic apod.). Otázkou je, zda pro vzdělávací obory, potažmo pro tematické okruhy (nejen z oblasti přírodních věd), které vykazují snížený zájem a nižší motivaci ze strany žáků a případně pedagogů, by nebylo vhodné zpracovat kvalitní a obsáhlou metodiku, na které by pracovalo větší množství autorů, tedy řešení zpracované na úrovni vyšší instituce vzdělávacího systému (MŠMT, NÚV, VÚP, NIDV atd.).

## PRAKTICKÁ ČÁST

### 4 Metodika

V pedagogickém výzkumu se setkáváme s množstvím metod, které lze využít. Důležité je zvolit metody vhodné pro problematiku, které se budeme věnovat. Obecně dle autorů věnujících se metodice výzkumu v oblasti věd pedagogických či sociálních (Skutil, 2011; Hendl, 2012; Chráska, 2016) dělíme metody na 2 kategorie: Metody sběru dat a metody zpracování dat. Metody sběru dat mohou zahrnovat např. pozorování (přímé, nepřímé atd.), experiment (laboratorní, terénní), rozhovor, a dotazník. Metody zpracování dat dělíme na kvantitativní, kvalitativní a smíšené. Kvantitativní výzkum většinou zpracovává větší množství dat týkající se nějakého jevu, která může statisticky vyhodnotit. Na rozsáhlejší vzorku dat se testuje předem jasně formulovaná hypotéza založená na původní výzkumné teorii, která je v závěru výzkumu buď potvrzena nebo vyvrácena (Skutil, 2011; Chráska, 2016). Zaměření kvalitativního výzkumu je mnohem užší, v počátku výzkumu se stanoví výzkumné otázky, které ale mohou být v průběhu výzkumu modifikovány. Metodologie sběru dat bývá oproti kvantitativnímu výzkumu rozmanitější (např. dotazník v rámci kvantitativního výzkumu a experiment, pozorování, terénní práce ad. v rámci kvalitativního výzkumu) a výzkum má často dlouhodobější charakter. Kvalitativní výzkum klade též vyšší nároky na osobu výzkumníka, jelikož je potřeba průběžně analyzovat získaná data, pracovat s nimi a případně přizpůsobovat výzkum. Hendl (2012, str. 48) říká: *„Z tohoto důvodu se někdy kvalitativní výzkum považuje za emergentní nebo pružný typ výzkumu.“* Kvalitativní výzkum žádá hlubší analýzu zkoumaného jevu, ale nevyžaduje sběr velkého množství dat. Výzkum smíšený je kombinací obou výše popsaných, kdy se využívá různých specifik těchto typů výzkumů v závislosti na potřebách daného výzkumu (Skutil, 2011; Hendl, 2012; Chráska, 2016).

Cíle práce uvedené v kapitole 2 byly dle svého charakteru realizovány různými metodami pedagogického výzkumu mimo níže uvedenou kapitolu 4.1., která má aplikační charakter. Metody jsou popsány v rámci každé podkapitoly včetně zdrojů, na jejichž podkladech byla daná část práce vytvořena.

## 4.1 Tvorba výukových bloků

Pro potřeby práce byly vytvořeny následující tematické výukové bloky:

- 1) Měkkýši
- 2) Velcí savci
- 3) Ptáci
- 4) Dinosauři a média
- 5) Vývoj člověka

Vytvoření 5 výukových bloků se zaměřením na paleontologii, resp. historickou geologii proběhlo zpracováním uvedených literárních a elektronických zdrojů v souladu se současnými didaktickými postupy a zásadami při přípravě na vyučování (Kalhous a Obst, 2009; Sitná, 2009; Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016; RVP ZV, 2017). Výukové bloky byly aplikovány v běžné výuce na 2. stupni školského zařízení ZŠ a MŠ Na Beránku v Praze 12 – Modřany během školního roku 2017/2018, kde jsem zaměstnán a vyučuji přírodopis a fyziku. Před samotnou výukou bylo třeba vyřešit organizační stránku: Změny v rozvrhu kvůli zachování kontinuity výuky (dvou až pěti hodinové bloky), domluva o náhradě výuky a žádost ke kolegům o vyplnění dotazníku během jejich výuky, aby byl dotazník vyplněn ihned poté, co žáci výuku absolvovali. Naštěstí mi vedení školy i spolupracovníci vyšli v naprosté většině situací vstříc a umožnili mi aplikaci bloků a výzkum bez problémů provést. Počet žáků, kteří se zúčastnili výukových bloků je uveden v Tabulce 3. Změny v počtu u tříd během jiných výukových bloků jsou způsobeny absencí žáka ve škole. V blocích uvádím časové údaje jednotlivých činností nebo částí výuky, nicméně neuvádím časy na přestávky. Přestávky byly vždy dohodnuty s žáky operativně během samotné výuky, aby se nenarušovala kontinuita jednotlivých metod výuky. V některých případech to bylo 30 minut, jindy 1 hodina.

**Tab. 3** Výukové bloky a třídy, které se jich zúčastnily včetně počtu žáků.

Výukový blok	Třída	Počet žáků	Celkový počet
1 - Měkkýši	6.A	22	62
	6.B	20	
	6.C	20	
2 - Velcí savci	7.B	15	32
	9.A	17	
3 - Ptáci	7.B	15	30
	9.A	15	
3 - Jurský park	8.A	26	42
	9.A	16	
5 - Vývoj člověka	8.A	25	25
<b>Celkový počet žáků</b>			<b>191</b>

Každý výukový blok se skládá z návrhu, kde jsou vytyčeny výukové cíle, metody, formy výuky a celkový koncept výukového bloku. Návrh též popisuje činnosti, které žáci měli absolvovat, očekávané výstupy a obsah učiva dle RVP ZV (2017). Druhou částí je příprava, která byla při výuce využita. Navrhované změny, úpravy a hodnocení výukových bloků po jejich aplikaci ve výuce jsou uvedeny v diskuzi (viz kapitola 6). Součástí návrhu je i doporučení ročníku, ve kterém blok ideálně zařadit. Po úpravách lze všechny bloky využít v jiných ročnících základní školy nebo ekvivalentních ročnících víceletých gymnázií. Řazení vychází ze systematického pojetí učiva přírodopisu na ZŠ, jelikož tímto způsobem je na naší škole vyučován. Další částí přípravy je strukturovaná příprava na vyučovací hodinu, kterou jsem využíval jako podklad pro výuku (Pavlasová, osobní sdělení, 2016).

Při zpracování výukových cílů jsem vycházel z dělení výukových cílů Blooma (kognitivní cíle), Niemierka (afektivní cíle) a Davea (psychomotorické cíle), jejichž taxonomické členění je v dané problematice nejběžnější (Bloom *et al.*, 1956; Dave, 1968; Niemierko, 1979; v Kalhous a Obst, 2009). Metody a formy výuky byly voleny dle výukových cílů a s ohledem na konstruktivistické pojetí výuky, tedy se snahou co nejvíce zapojit žáky aktivně do výuky (Kalhous a Obst, 2009; Sitná, 2009; Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016).

Výběr témat jednotlivých bloků byl zvolen se snahou cílit na takový obsah učiva, aby byl pro žáky atraktivní. Přestože by z mnoha hledisek bylo vhodnější zvolit jiné skupiny organismů (např. ty, které se vyskytují na našem území ve fosilním záznamu), hlavním předpokladem pro výběr byla „popularita“ vybraných skupin. Bloky jsou svým obsahem zaměřeny na organismy, které se pravidelně objevují v populárně naučných knihách, tištěných i online publikovaných časopisech (Vesmír, c1871-2018; ABC, c2001-2018; OSEL, c2002-2018; 21. století, c2003-2018 apod.), televizních dokumentech (Putování s dinosaury, 1999; Putování s pravěkými monstry, 2005; Jurské bojiště, 2008; Planeta dinosaurů, 2011 apod.) a filmech z kategorie fikce (Jurský park, 1993; Noc v muzeu, 2006 apod.). Mezi ně patří např. dinosauři, amonité, pleistocenní fauna, pravěcí ptáci apod. Bohužel se jedná často o skupiny, které jsou vyobrazovány zavádivým způsobem a autoři daných děl jim přisuzují vlastnosti, které realitě nemusí odpovídat. To bylo též důvodem pro výběr takového obsahu výukových bloků, aby žáci získali střízlivý pohled bez nadhodnocování a prezentování senzací u těchto skupin organismů. Témata bloků jsou zaměřena pouze na zoologii, jelikož fylogenetický vývoj rostlin není vůbec součástí RVP ZV.

#### 4.1.1 Výukový blok 1 – Měkkýši

První výukový blok je určen především žákům 6. ročníku, kteří by si měli osvojit učivo o vývoji, vývinu a systematickém zařazení skupiny měkkýši, jejich stavbu těla a stavbu a funkci jednotlivých částí těla (RVP ZV, 2017). Vybrané očekávané výstupy žáka dle RVP ZV (2017, str. 74) jsou:

- „*Porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů.*
- „*Odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí.*“

Ve výuce jsou využity všechny typy výukových cílů – kognitivní, afektivní i psychomotorické. Kognitivními cíli výuky je seznámení se základními morfologickými znaky měkkýšů a procvičení práce s textem. Jedním z afektivních cílů je schopnost žáka spolupracovat ve dvojici, respektovat spolužáka a považovat



spolupráci za běžnou činnost při výuce. Dalším afektivním cílem je uvědomení si komplexnosti vztahů mezi organismy a dlouhodobosti vývoje organismů na Zemi. Mezi psychomotorickými cíli jsou praktická cvičení: Kreslení, manipulace s laboratorními pomůckami a práce dle zadaného postupu práce (Kalhous a Obst, 2009; RVP ZV, 2017).

Formou výuky je vyučovací hodina s praktickým cvičením. Jako metody výuky jsem zařadil samostatnou činnost žáků (kreslení), práci s textem, diskuzi, popis, laboratorní práci, práci s žákovským portfoliem a výklad s pomocí PP prezentace (Kalhous a Obst, 2009; Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016; Štěpka, osobní sdělení, 2018).

Výukový blok je koncipován jako spojená dvouhodinovka, nicméně lze výuku po drobné úpravě rozdělit do dvou oddělených hodin přírodopisu. Celkové pojetí výuky je induktivní – od jednotlivých informací, které se žáci dozvídají vyvozujeme obecné znaky celé skupiny (Kalhous a Obst, 2009; Pavlasová, osobní sdělení, 2016). Určení pro 6. ročník vychází z RVP ZV, kde je učivo o měkkýších součástí 6. ročníku. Blok lze po úpravách využít i ve vyšších ročnících, kde se lze zaměřit např. na vznik hornin (9. ročník), zopakování učiva nebo lze blok zařadit do výuky chemie rozšířením laboratorní úlohy. Tohoto bloku se zúčastnily 3 třídy 6. ročníku (viz Tab. 3).

## **Příprava**

Všem žákům na začátku hodiny dáme list s obrázkem schránky amonita pouze s informací, že se jedná o nákras schránky vyhynulého živočicha. Jejich úkolem je během 15 minut samostatně zakreslit, jak tento živočich mohl vypadat.

Poté žáky požádáme, aby se na okamžik zamysleli a napsali na list, jaký dnes žijící živočich je jejich výtvaru podobný. Výsledkem by mělo být cokoliv podobného chobotnici, slimákovi, hlemýždi, olivě, sépii apod. Nakonec si prozradíme, že se jedná o amonita, vyhynulého zástupce měkkýšů a že tématem dnešní výuky jsou měkkýši.

Dále každému rozdáme pracovní list o amonitech s obrázky. Žáci budou mít na přečtení a zodpovězení otázek z pracovního listu přibližně 20–25 minut samostatné práce. Z textu se žáci dozví informace o stavbě těla, ekologii a vývoji amonitů a z čeho

je tvořena jejich schránka. Po vyplnění pracovního listu bude následovat společná kontrola, kterou realizujeme skupinovou diskuzí o textu a otázkách z pracovního listu.

Následující částí výukového bloku je laboratorní práce. Principem pokusu je, že pokud ponoříme nebo zakápneme část schránky (ulitu, lasturu, sépiovou kost) či horninu obsahující uhličitán vápenatý 10 % kyselinou chlorovodíkovou, začnou unikat bublinky oxidu uhličitého. Žáci si ve dvojicích připraví laboratorní pomůcky (Petriho miska, kapátko, pinzeta, zkumavka a ochranné brýle) a dostanou k dispozici schránky plžů, mlžů, sépiovou kost, 2 vzorky hornin neobsahující uhličitán vápenatý (např. pískovec a sádrovec) a 2 vzorky hornin obsahující uhličitán vápenatý (např. kalcit a psací křídou). Na projektoru spustíme pracovní postup, dle kterého budou žáci postupovat. Stejný pracovní postup dostane každý žák. Nakonec žáky poučíme o bezpečnosti práce s laboratorními pomůckami a s kyselinou chlorovodíkovou, kterou připravíme v malém množství do uzavíratelných lahviček pro každou dvojici. Žáci postupují dle pracovního postupu, kam si zapíší závěry pozorování. Vyplněný pracovní postup bude zároveň sloužit jako protokol z laboratorní práce, který si každý žák založí do svého portfolia.

Žáci pokusem zjistí, že schránka plžů, mlžů a ostatních měkkýšů (tedy včetně amonitů) má stejné složení a obsahuje uhličitán vápenatý. Navíc stejnou reakci uvidíme u psací křídly a kalcitu. Žáci by měli přijít na to, že spolu mají něco společného. Laboratorní práce by měla trvat cca 25–30 minut.

Následující společnou diskuzí dojdeme k závěru, že některé horniny obsahují uhličitán vápenatý, stejně jako ho obsahují schránky měkkýšů. Také bychom měli společně zjistit, že ze zbytků schránek některých organismů se samotné horniny mohou tvořit (psací křída). Důležité je žáky upozornit na fakt, že amonité nejsou jediní vyhynulí měkkýši, jedná se pouze o jednu skupinu, která mezi měkkýše patřila. Žáci si své pracovní postupy, nákres schránky amonita a pracovní list o amonitech založí do svého žákovského portfolia. Tato část by neměla trvat déle než 10 minut.

Celá příprava by měla časově vyjít na 2 vyučovací hodiny. Pokud zbude čas, můžeme s žáky zahájit výuku metodou výkladu s využitím PP prezentace o základních znacích měkkýšů.

Strukturovaná příprava na výuku, kterou jsem využil je v Tabulce 4. PowerPointová prezentace je v Příloze č. 1. Obrázek amonita pro žáky k dokreslení je v Příloze č. 2 a pracovní text o amonitech s otázkami je umístěn v Příloze č. 3 Text byl vypracován oboustranně (část s otázkami je umístěna na druhé straně) s dostatkem místa pro odpovědi žáků a vypracován dle uvedených zdrojů (Skupien a Měchová; Strauch, Herholz a Patori, 2003). Pracovní postup pro žáky je v Příloze č. 4.

**Tab. 4** Struktura přípravy na vyučování (převzato a upraveno z Pavlasová, osobní sdělení 2016).

<b>Třída</b>	<b>6.ročník</b>
<b>Téma hodiny</b>	<b>Měkkýši</b>
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Kognitivní – Žák se seznámí se základními morfologickými znaky měkkýšů, procvičí si práci s textem</p> <p>Afektivní – Žáci dovedou pracovat společně ve dvojicích; uvědomí si, že mnoho skupin organismů zde žije již miliony let a vyvíjí se</p> <p>Psychomotorické – Kreslení, práce s laboratorními pomůckami, schopnost pracovat podle předepsaného postupu práce</p>
<b>Prekoncept</b>	Hlístice a žahavci
<b>Pomůcky</b>	Pracovní list, obrázek schránky amonita, protokol laboratorní práce (postup práce), schránky měkkýšů (ulity, lastury a sépiová kost), horniny (psací křída, pískovec, sádrovec), laboratorní pomůcky (Petriho miska, kapátka, 10 % kyselina chlorovodíková, zkumavky, pinzety, ochranné pomůcky – brýle, latexové rukavice).
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<p>Samostatná práce – Kreslení amonitů. Cca 15 min</p> <p>Samostatná práce – Práce s textem. Cca 20–25 min</p> <p>Společná kontrola pracovního listu s diskuzí. Cca 10 min</p> <p>Práce ve dvojicích – Laboratorní práce se schránkami měkkýšů. Diskuze, zápis do protokolu a založení do portfolioí. Cca 35–40 min</p> <p>Výklad a popis s pomocí PP prezentace – Znaky měkkýšů. Zápis do sešitu. Cca 10 min</p>
<b>Domácí příprava</b>	
<b>Poznámky</b>	<b>Poučit žáky o bezpečnosti při zacházení s kyselinami</b>

#### 4.1.2 Výukový blok 2 – Velcí savci

Blok Velcí savci je zaměřen na žáky 7. ročníku. Obsahem učiva jsou vybrané rody vyhynulých pleistocenních savců z různých řádů, se kterými se mají žáci seznámit. Toto učivo navazuje na učivo o vývoji, vývinu a systematickém zařazení skupiny savci, jejich stavbě těla a stavbě a funkci jednotlivých částí těla (RVP ZV, 2017). Výuku lze zařadit i do jiných ročníků 2. stupně ZŠ jako opakování nebo změnou obsahu učiva aplikovat v jiné oblasti zoologie. Vybrané očekávané výstupy žáka dle RVP ZV (2017, str. 74):

- *„Porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů.“*
- *„Odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí.“*

Blok zahrnuje cíle kognitivní, afektivní a psychomotorické. Mezi kognitivními cíli je schopnost vyhledávat, třídit, sumarizovat a interpretovat informace o daném tématu. Afektivní cíle se překrývají s cíli v prvním bloku (viz kapitola 4. 1. 1), tedy umění spolupráce mezi žáky a uvědomení si faktu, že životní formy na Zemi se v průběhu času mění a vyvíjejí. Cíle psychomotorické zahrnují tvorbu posteru, práci s ICT a prezentování skupinové práce před třídou (Kalhous a Obst, 2009).

Celý blok je koncipován jako kooperativní výuka za použití výukových metod práce s ICT, skupinová tvorba žákovských prací a jejich prezentace a didaktické hry. Pojetí výuky je deduktivní, jelikož z obecně zadaného tématu se propracováváme k jednotlivým charakteristikám organismů (Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016; Loužecká, osobní sdělení, 2018). Práce s ICT je realizována pomocí školních tabletů s přístupem na internet, při jejich absenci je možné část výuky absolvovat v počítačové učebně, nicméně zde není dostatek prostoru pro další práci žáků a pevný PC není tak flexibilní jako tablety v rukou žáků.

Inspirací pro vytvoření didaktické hry byla diplomová práce Studničkové (2010). Na hřišti nebo v tělocvičně jsou rozmístěny kartičky se 4 písmeny (A, B, C a D), každé odpovídá jednomu ze 4 týmů. Na kartách je napsán popis pleistocenního

savce. Kartiček je 15 a každá obsahuje jedno nebo více slov z popisu živočicha, aby každý tým měl stejný počet karet, a číslo, podle kterého jsou karty seřazeny. Úkolem žáků je všechny tyto kartičky posbírat a sestavit popis savce. Nejrychlejší skupina vyhrává drobnou odměnu. Žáky je též třeba upozornit na bezpečnost během hraní (úrazy při běhání, nestrkat se apod.).

Výukový blok lze rozdělit do více vyučovacích hodin, ale hrozí, že učivo a výukové metody nebudou provázané a blok nenaplní stanovené výukové cíle v takové míře, jaká byla plánována. Proto je vhodnější spojit vyučovací hodiny a výuku absolvovat najednou. Celý blok je naplánován na 3 vyučovací hodiny. V rámci výzkumu byl blok prezentován ve třídách 7.B a 9.A (počty žáků viz Tab. 3). Před samotnou výukou je též potřeba pamatovat na didaktickou hru, včas ji připravit, zohlednit faktor počasí a obtížnost umístění karet – hra by neměla trvat dlouho, není třeba karty příliš schovávat a dát pozor na mladší žáky, aby na karty viděli (neumísťovat vysoko).

## **Příprava**

V úvodu nastíníme žákům, jak bude výuka probíhat: Prozradíme, že tématem budou savci a první je čeká krátká hra. Poté budou s pomocí tabletů hledat informace a tvořit ve skupině poster, který ostatním na závěr odprezentují. Rozdělíme žáky do 4 týmů, z nichž každý má své písmeno (A, B, C a D), a sdělíme jim, že v těchto skupinách budou pracovat celou dobu. Je třeba dopředu si rozmyslet samotné rozdělení žáků, u některých tříd je možné nechat studenty, aby se rozdělili sami, ale někde je nutné jim místo v týmu přidělit. Úvodní část by měla trvat přibližně do 10 minut.

Žáky odvedeme na školní hřiště (příp. tělocvičny), vysvětlíme jim pravidla hry, bezpečnost, co je cílem hry (viz výše) a jaká je odměna za tuto hru. Pro podobné případy, když zařazuji do výuky didaktické hry, mám zásobu různých reklamních předmětů nebo drobných hraček (propisky, skákací míčky atd.), které můžu vítězům udělit. Zahájíme hru, žáky povzbuzujeme a řešíme případné problémy. Po ukončení hry vyhlásíme výsledky, rozdáme odměny a vracíme se do třídy. Celý proces (přesuny, hra, vyhlášení) je naplánován na 40–45 minut.

Po návratu do třídy na žáky čekají 4 ilustrace vyvěšené např. na magnetické tabuli nebo nástěnce, které reprezentují z karet popsané savce. Každá skupina si musí najít svůj obrázek a zaujmout pracovní místo. Pracuje se ve skupinách, ve třídě se utvoří 4 úseky, kde budou týmy pracovat (žáci si mohou uspořádat lavice a pracovní prostor dle svého uvážení). Každá skupina na další část bloku dostane flipchartový papír, fixy různých barev a tablety s připojením na internet (alespoň 2, při větším počtu žáků se může navýšit počet přístrojů). Žáky instruujeme, aby z minimálně 3 zdrojů na internetu zpracovali poster (plakát), kam zaznamenají dle jejich názoru nejpodstatnější fakta a nakreslí nebo vlepí obrázky jejich zvířete. Každý zdroj informací nebo obrázek, který najdou, musí zaznamenat (učíme se uvádět použité zdroje). Pokud budou chtít žáci na plakát umístit obrázek stažený z internetu, mohou ho vytisknout na třídní tiskárně. Též žákům sdělíme, že budou svůj poster prezentovat ostatním a aby se na tuto činnost připravili, tedy každý ze skupiny něco řekne, ale aby informace nečetli, jen popisovali svou práci a to, co si pamatují. Během práce je třeba žákům pomáhat, konzultovat s nimi výběr zdrojů informací a zpracování plakátu. Tato část bloku má trvání přibližně 70–80 minut.

Na závěr skupiny představí ostatním svou práci a krátce charakterizují živočicha, kterého zpracovali. Každý tým má na prezentaci cca 3–5 minut, dohromady poslední část zabere přibližně 12–20 minut.

Přípravu na hodinu si lze prohlédnout v Tabulce 5. Popis 4 vybraných pleistocenních savců (ilustrace viz Příloha č. 5):

- 1) Paraceratherium – Jsem velký savec bez srsti a s protaženým krkem. Na hlavě mám rovné uši a silný pysk. Moje končetiny jsou zakončeny kopyty. Trochu připomínám žirafu a nosorožce.
- 2) Smilodon – Mám velmi pohyblivé tělo kryté srstí, která je zbarvena drobnými fleky. Možná doma chováte mého mladšího příbuzného, ale já mám mnohem větší špičáky.
- 3) Právlk – Vypadám jako domácí mazlíček, ale pozor na mě! Mám štíhlé tělo pokryté srstí, protáhlý čenich s tlamou plnou zubů a umím rychle běžet.

- 4) Mamut – Mě poznáte snadno, jsem veliký a celé tělo mi kryje hustá dlouhá srst. Navíc mám dlouhý chobot a z úst mi trčí dlouhé kly.

Celý popis se vytiskne větším písmem (např. vel. 36) na papír a jednotlivá slova nebo části věty se rozstřihají, aby se vytvořil potřebný počet kartiček (v tomto případě 15). Na každou kartu se ještě zaznamená písmeno skupiny a číselné pořadí ve větě. Alternativou může být pouze několik karet s hesly, podle kterých lze ilustraci identifikovat (např. chobot, kly, hustá srst, velké rozměry = mamut).

**Tab. 5** Struktura přípravy na vyučování (převzato a upraveno z Pavlasová, osobní sdělení 2016).

<b>Třída</b>	<b>7.ročník</b>
<b>Téma hodiny</b>	<b>Velcí savci</b>
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Kognitivní – Žák vyhledává, třídí, shrnuje a interpretuje informace o vyhynulých savcích</p> <p>Afektivní – Žáci umí pracovat ve skupině; uvědomí si proměnnost životních forem na Zemi</p> <p>Psychomotorické – Skupinová žákovská tvorba plakátů; práce s ICT; prezentace skupinové tvorby</p>
<b>Prekoncept</b>	Savci
<b>Pomůcky</b>	Kartičky s popisy savců, ilustrace savců, školní tablety, wi-fi router, flipchartové papíry, fixy, magnety, lepenka, papíry
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<p>Skupinová práce – Didaktická hra. Cca 40–45 min</p> <p>Skupinová práce – Tvorba posteru. Cca 70–80 min</p> <p>Skupinová práce – Prezentace posteru. Do 20 min</p>
<b>Domácí příprava</b>	
<b>Poznámky</b>	<b>Upozornit na bezpečnost během hry, hru včas připravit!</b>



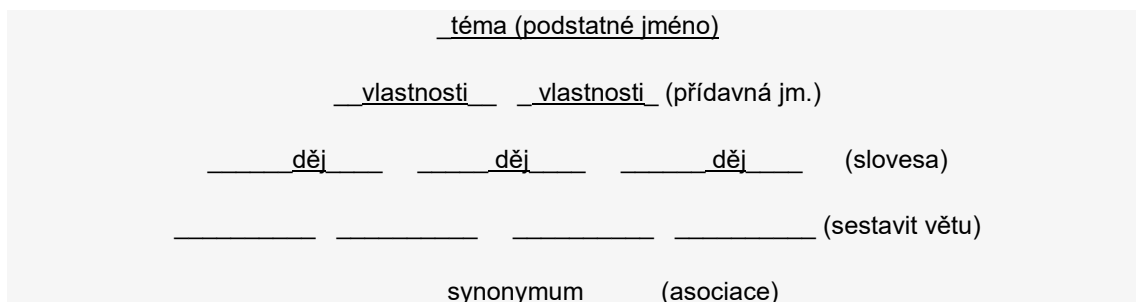
#### 4.1.3 Výukový blok 3 – Ptáci

Tématem třetího bloku jsou ptáci, jehož aplikace je vzhledem k obsahu učiva nejvhodnější v 7. ročníku. Je možné blok zařadit jako opakování do vyšších ročníků. Učivem je dle RVP ZV (2017) stavba těla, stavba a funkce jednotlivých částí těla ptáků, jejich vývoj, vývin a systematické zařazení. Očekávané výstupy odpovídající učivu jsou dle RVP ZV (2017, str. 73):

- *„Porovná základní vnější a vnitřní stavbu vybraných živočichů a vysvětlí funkci jednotlivých orgánů.“*
- *„Odvodí na základě pozorování základní projevy chování živočichů v přírodě, na příkladech objasní jejich způsob života a přizpůsobení danému prostředí.“*

Využity jsou všechny druhy výukových cílů. Kognitivními cíli výuky jsou ověření žákovských znalostí o ptácích (základní morfologické znaky), vyhledání relevantních informací, jejich třídění, sumarizace a zápis ve formě PP prezentace. Dále schopnost využít cizí jazyk během práce a interpretace svých výsledků spolužákům. Afektivní cíle odpovídají cílům ve výukovém bloku 1, tedy schopnost spolupracovat ve dvojici, respektovat spolužáka, považovat spolupráci za běžnou činnost při výuce a uvědomit si dlouhodobost vývoje organismů na Zemi. Mezi psychomotorickými cíli je práce s ICT (aktivní používání PC) a prezentování výsledků práce před spolužáky (Kalhous a Obst, 2009; RVP ZV, 2017).

Výuka je skupinová, resp. práce ve dvojicích. Metodami výuky je kritické myšlení (pětilístek), práce s ICT (na PC) a prezentace vlastní tvorby (Kalhous a Obst, 2009; Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016; Loužecká, osobní sdělení, 2018). Metoda kritického myšlení pětilístek pracuje s předchozími znalostmi žáků a slouží především jako evokační část vyučování, při které žáci musí třídít informace podle určitých kritérií. Žáci tvoří diagram (viz Obr. 3) z různých slovních druhů, kam zapisují slova, která se týkají zadaného tématu (v tomto případě ptáci). Studenti si nakreslí na papír v 5 řádcích úsečky, nad které poté zapisují slova.



**Obr. 3** Diagram pro aplikaci metody pětílístek (podle Loužecká, osobní sdělení, 2018).

Blok má časovou dotaci 4 vyučovacích hodin, ale je možné výuku rozdělit a pracovat na pokračování, nicméně pro zachování motivace žáků a návaznosti metod je vhodnější práci odvést dle naplánovaných 4 hodin. Pojetí výuky je deduktivní, žáci se od obecných poznatků o ptácích dostávají k podrobnějším informacím (Kalhous a Obst, 2009; Pavlasová, osobní sdělení, 2016). Při organizaci je třeba myslet na obsazení počítačové učebny a připravit si papírky s názvy vyhynulých ptáků pro slosování. Tohoto bloku se zúčastnily třídy 7.B a 9.A (počty žáků viz Tab. 3).

## Příprava

Úvodem do bloku je shrnutí práce, která žáky během výuky čeká. První částí je zjištění prekonceptů žáků o ptácích, které proběhne metodou pětílístku. Žákům vysvětlíme, jaký je jejich úkol a zahájíme práci. Poté proběhne krátká reflexe, kdy žáci přečtou své texty a společnou řízenou diskuzí zhodnotíme, co o ptácích již víme. Tato část bloku trvá cca 30 minut.

Následuje přesun do počítačové učebny a práce na PC ve dvojicích. Pro tento typ činnosti je vhodnější žáky cíleně rozdělit, aby dvojice skutečně pracovali a nedělali na počítačích co nemají. Zadáme žákům úkol, aby vytvořili PP prezentaci o vyhynulém druhu ptáka, kterého si vylosují. Prezentace musí obsahovat stručnou charakteristiku zvířete (anatomie, morfologie, ekologie atd.), obrázky a seznam zdrojů, odkud čerpali, včetně 1 zdroje cizojazyčného. Zároveň upřesníme, že by v ní nemělo být příliš mnoho textu. Žáky též upozorníme, že výsledek své práce představí ostatním spolužákům, na prezentování budou mít přibližně 3 minuty a nesmí mít písemnou oporu. Poté necháme žáky vylosovat papírek s druhem ptáka a zahájíme práci, na kterou mají

dvojice 90 minut. Musíme žáky korigovat a pomáhat jim, především s hledáním zdrojů a jejich zápisem.

Jakmile všichni dokončí práci, dvojice postupně představí třídě svou prezentaci. Každá dvojice též musí po skončení zodpovědět doplňující otázky od spolužáků (případně od učitele, pokud ostatní nebudou aktivní). Záleží na počtu dvojic, ale tento úsek by neměl trvat déle než 30 minut.

Na úplný závěr provedeme společnou řízenou diskuzi, jak se prezentace povedly, jaké se u práce vyskytly problémy a jaké obecné znaky ptáků můžeme z dosavadních znalostí vyvodit. Tyto znaky během diskuze vyučující zapisuje na tabuli, a nakonec si je žáci zaznamenají do sešitu. Poslední část má trvání 30 minut.

Příprava na výukový blok je v Tabulce 6. Seznam druhů vyhynulých ptáků vybraných prostudováním literatury (Roček, 2002) pro výukový blok následuje zde:

- 1) *Gastornis*
- 2) *Confuciusornis*
- 3) *Moa*
- 4) *Phorusrhacos*
- 5) *Archaeopteryx*
- 6) *Yanornis*
- 7) alka velká
- 8) *Ichtyornis*

**Tab. 6** Struktura přípravy na vyučování (převzato a upraveno z Pavlasová, osobní sdělení 2016).

<b>Třída</b>	<b>7. ročník</b>
<b>Téma hodiny (název)</b>	<b>Ptáci</b>
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Kognitivní – Žák vyjmenuje, co si pamatuje o ptácích a uvede příklad některých druhů; vyhledá, třídí, sumarizuje a zapisuje získané informace; tvoří vlastní PP prezentaci; aktivně využívá cizí jazyk při práci</p> <p>Afektivní – Žák dovede pracovat ve dvojici, spolupracovat; uvědomuje si dlouhodobost vývoje organismů</p> <p>Psychomotorické – Žák dovede aktivně používat PC a softwarové nástroje; dovede komunikovat před třídou</p>
<b>Prekoncept</b>	Obratlovci – plazi
<b>Pomůcky</b>	Papírky s druhy ptáků, PC, projektor,
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<p>Samostatná práce – Pětílístek. Cca 10–15 min</p> <p>Skupinová práce – Reflexe pětílístku. Cca 10–15 min</p> <p>Práce ve dvojicích – Tvorba PP prezentace. 90 min</p> <p>Skupinová práce – Prezentace před třídou. Cca 30 min</p> <p>Skupinová práce – Diskuze a zápis do sešitu. Cca 30 min</p>
<b>Domácí příprava</b>	
<b>Poznámky</b>	

#### 4.1.4 Výukový blok 4 – Dinosauři a média

Čtvrtý blok nemá doporučený ročník, protože není v první řadě cílen na tematický okruh učiva přírodopisu, ale na průřezové téma mediální výchova. Přesto obsah přírodopisných témat, která se v bloku objevují, předpokládá elementární znalosti z obecné biologie (vznik života) a také genetiky. Zároveň je součástí výuky metoda hraní rolí, která se ve spojitosti se zadanou situací hodí spíše pro starší žáky. Proto blok doporučuji pro 8. a 9. ročník ZŠ. Výukou se též žáci pasivně učí anglickému jazyku. Blok postihuje vybrané tematické okruhy receptivní činnosti z průřezového tématu mediální výchova, kterými jsou (RVP ZV, 2017, str. 139–140):

- „*Vnímání autora mediálních sdělení – identifikování postojů a názorů autora v mediovaném sdělení; výrazové prostředky a jejich uplatnění pro vyjádření či zastření názoru a postoje i pro záměrnou manipulaci; výběr a kombinace slov, obrazů a zvuků z hlediska záměru a hodnotového významu.*“
- „*Fungování a vliv médií ve společnosti – vliv médií na kulturu (role filmu a televize v životě jednotlivce, rodiny, společnosti).*“

Kognitivními cíli je pozorování uměleckého díla a popis nepravdivých sdělení, které žák pozná a zaznamená. Žák dokáže interpretovat získané informace, vysvětlit své názory a reprodukovat je spolužákům. Hlavní oblastí bloku jsou cíle afektivní, kam patří vytváření názorů na umělecké dílo, jeho nedostatky a kvality a uvědomení si vlivu médií na sebe a své okolí. Psychomotorické cíle zahrnují prezentaci vlastních názorů a komunikační dovednost, tedy žák je schopen komunikovat ve skupině (Kalhous a Obst, 2009; RVP ZV, 2017).

Forma výuky je skupinová kombinovaná částečně s frontální výukou (shlednutí snímku). Mezi metody výuky patří pozorování, diskuze, práce s ICT, didaktická hra – hraní rolí a poslech – pasivní učení cizímu jazyku (Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016; Loužecká, osobní sdělení, 2018). Diskuze patří v tomto bloku k důležitým metodám z hlediska reflexe práce žáků. Může být řízená i neřízená, pro každou část je vhodnější jiná forma (viz níže v přípravě). Práce s ICT je řešena pomocí školních tabletů s přístupem na internet nebo osobními mobilními telefony žáků, kteří mají nějakou aplikaci schopnou číst QR kódy.

Na výuku je potřeba si připravit kartičky s QR kódy, zajistit si projekci se zvukem a školní tablety nebo žáky dopředu požádat, aby si do svých telefonů aplikaci stáhli, pokud mají možnost. QR kódy připravíme pomocí QR generátoru, který je dostupný online ([qrgenerator.cz](http://qrgenerator.cz), c2015-2018). V tomto případě vybereme políčko „Text“, zadáme do formuláře požadovaný text a stiskneme pole „Generovat QR kód“. Web vygeneruje jedinečný QR kód, který si můžeme zkopírovat a dle libosti využít. Po jeho načtení v aplikaci se ukáže zadaný text. Celý proces je velice jednoduchý a přehledný. Pro potřeby výukového bloku se využilo 18 QR kódů, které se vytiskly na papír a poté rozstříhaly na jednotlivé kartičky.

Vzhledem k návaznosti metod výuky je třeba blok absolvovat v naplánované časové dotaci, která činí 5 vyučovacích hodin. Výukový blok proběhl ve třídách 8.A a 9.A (počty žáků viz Tab. 3).

## **Příprava**

Úvodní částí je shlédnutí celovečerního filmu Jurský park (1993) v originálním znění s českými titulky. Pro některé žáky bude sledování náročné (film je nemusí bavit, někteří žáci nejsou zvyklí na film s titulky) a proto je třeba dopředu žáky seznámit s náplní bloku, aby měli motivaci a dávali pozor. Tato část má délku 120 minut.

Následuje krátká samostatná práce, ve které má každý žák cca 10 minut čas sepsat na papír heslovitě všechna tvrzení nebo pasáže z filmu, které dle jeho názoru nejsou pravdivé. Jednoduše řečeno, jakých omylů v oblasti biologie se film dopouští. Zápisky žáci podepíší a umístí viditelně na nástěnku nebo tabuli pomocí magnetů. Dalších 10 minut si mohou prohlížet nápady spolužáků a mohou mezi sebou diskutovat o tom, co a proč napsali. Diskuzi můžeme nechat neřízenou, aby si žáci volně sdělovali své dojmy, názory a nápady. Tento úsek bloku by měl trvat přibližně 25 minut.

Následuje část, kde by se žáci měli dozvědět některé vybrané omyly, které se ve filmu z biologického a paleontologického hlediska vyskytují. Toho docílíme krátkou didaktickou hrou s využitím metody práce s ICT. Požádáme žáky, aby opustili třídu (uděláme přestávku), rozmístíme kartičky s QR kódy po třídě a na tabuli napíšeme čísla od 1 do 18, aby žáci mohli přiřazovat k jednotlivým číslům odpovědi z kartiček. Poté

žáky rozdělíme do 6 skupin (pouze pro účely hry, netřeba rozdělení významně řešit) a každá dostane k dispozici tablet nebo mohou použít svůj mobilní telefon (musí mít aplikaci ke čtení QR kódů). Vysvětlíme žákům, že jejich úkolem je najít očíslované karty s QR kódy, které po načtení obsahují text s popisem určité chyby ve filmu. Tyto texty poté musí zapsat na tabuli pod určené číslo. Také je upozorníme, aby zbytečně neběhali, hra není na čas, nestrkali se a dávali pozor na zapůjčenou nebo svoji techniku. Hru zahájíme a žáky povzbuzujeme, abychom udrželi motivaci. Konec nastává, jakmile žáci zapíší všechny texty z kartiček na tabuli. Celá hra má vymezený čas cca 15–20 minut.

Následuje skupinová řízená diskuze, kdy s žáky zhodnotíme jejich původní nápady s nově získanými poznatky. Diskuze by měla trvat maximálně 15 minut.

Předposlední částí bloku je role playing, neboli hraní rolí. Žáci si ve dvojicích vyzkouší komunikační schopnosti na téma etiky genetického inženýrství. Jako vzor poslouží scéna z filmu Jurský park, kde vlastník parku John Hammond obhájí svou vizi zábavního parku a benefity genetického inženýrství před ostatními vědci, kteří měli jeho park zkontrolovat. Žáky necháme utvořit dvojice, ideálně je nerozdělujeme (sami si vytvoří dvojice, ve kterých jsou schopni komunikovat), a vysvětlíme pravidla: Jeden žák zastává názor, že lidé by měli zasahovat do přirozeného průběhu života, pokud k tomu mají nástroje a technologii, a druhý žák mu oponuje. Připomeneme studentům, že by měli věcně argumentovat, využít vlastních zkušeností a znalostí a též toho, co si z filmu po jeho shlédnutí odnesli. Žáky necháme diskutovat přibližně 5–10 minut.

Závěrem proběhne opět diskuze, kde budou žáci i vyučující reflektovat získané informace a zážitky z hraní a jaký mají názor ohledně vlivu médií (filmů) na člověka a společnost. Reflexe potrvá 20–25 minut.

Použitá příprava na výukový blok je v Tabulce 7. Využité QR kódy jsou v Příloze č. 6 a níže přikládám text, který kódy obsahovaly. Na internetu se vyskytuje mnoho různých zdrojů, které se věnují problematice chyb a omylů v Jurském parku. Jejich shrnutí a velmi obsáhlé vysvětlení nabízí Socha (2008; 2017b; 2017c; 2017d; 2017e), jehož články jsem pro přípravu využil.

- 1) *Velociraptor* byl mnohem menší (asi jako krocan) a byl pokrytý peřím.
- 2) Injekční jehlou nelze jen tak píchnout do jantaru a získat DNA.
- 3) *Triceratops* nemohl vytvořit hromadu trusu vyšší, než je on sám.
- 4) Z komára DNA dinosaura nezískáme, tenkrát ještě komáři nežili.
- 5) *Dilophosaurus* neměl roztažitelný krční límec jako dnešní agamy. Zato měl dva kostěné hřebínky na lebce.
- 6) Nelze dopředu zjistit, či DNA komár v sobě má, pokud vůbec nějakou.
- 7) *Tyrannosaurus* měl tzv. binokulární vidění a rozhodně vnímal nehybné objekty.
- 8) DNA bude po dlouhé době nekompletní a „rozbitá“. Nemáme předlohu, jak jí dát dohromady.
- 9) Odhady nejvyšší rychlosti T-Rexe se pohybují okolo 25–30 km/h, džíp jedoucí 50 km/h by nemohl pronásledovat.
- 10) Doplnit DNA dinosaura DNA od žáby nelze. Člověk a šimpanz mají 94 % genomu stejných a jaký je to rozdíl.
- 11) Naprostá většina dinosaurů z filmu žila v období křídy, ne jury.
- 12) Molekula DNA se kompletně rozpadne do 7 milionů let. Nejmladší dinosaurí fosilie jsou staré 65 milionů let.
- 13) Dinosauri by v současném prostředí nepřežili. Planeta má jiné klima a obsah plynů v atmosféře, zdroje potravy jsou úplně odlišné i nemoci jsou jiné.
- 14) Ptáci mají svým genomem k dinosaurům blíže než současní plazi. Pro vývoj by se hodilo spíše pštrosí vejce než krokodýlí.
- 15) Pokud nahradíme část DNA, pravděpodobné je, že se vylíhne hybrid, ne dinosaur.
- 16) Stejně geny mohou působit v jiných organismech úplně jinak.
- 17) O chování dinosaurů máme velmi kusé informace. Jak bychom s nimi měli zacházet?
- 18) Zásobení potravy pro dinosaury by vyžadovalo založení obří farmy se stovkami jatečních zvířat nebo pravidelný dovoz.



**Tab. 7** Struktura přípravy na vyučování (převzato a upraveno z Pavlasová, osobní sdělení 2016).

<b>Třída</b>	<b>8. a 9. ročník</b>
<b>Téma hodiny</b>	<b>Dinosauři a média</b>
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Kognitivní – Žák aktivně vnímá umělecké dílo (film); vyhledává, pamatuje si a kriticky hodnotí problematické pasáže a nepravdivé informace; interpretuje a vysvětlí své názory spolužákům</p> <p>Afektivní – Žák si utváří názor na mediální vlivy působící na člověka; uvědomuje si manipulační možnosti uměleckých děl</p> <p>Psychomotorické – Žák prezentuje své názory a aktivně komunikuje se spolužáky</p>
<b>Prekoncept</b>	Obecná biologie – vznik života, buňka; plazi
<b>Pomůcky</b>	Projektor, PC, školní tablety, film (Jurský park), kartičky s QR kódy, papíry, magnety
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<p>Frontální výuka – Shlédnutí filmu. 120 min</p> <p>Samostatná práce – Výpis poznámek z filmu. Cca 10 min</p> <p>Skupinová práce – Volná diskuze žáků. Cca 10 min</p> <p>Skupinová práce – Didaktická hra (QR kódy). Cca 15–20 min</p> <p>Skupinová práce – Řízená diskuze. 15 min</p> <p>Práce ve dvojicích – Role playing. 15 min.</p> <p>Skupinová práce – Řízená diskuze. 25 min</p>
<b>Domácí příprava</b>	
<b>Poznámky</b>	<b>Upozornit na bezpečnost během hry, vyzkoušet všechny pomůcky (projekce, QR kódy)</b>

#### 4.1.5 Výukový blok 5 – Vývoj člověka

Poslední výukový blok se věnuje tématice vývoje člověka, především vývoji nástrojové kultury u předků moderního člověka a je doporučen do 8. ročníku. Blok je možné zařadit do 9. ročníku jako opakování nebo ho využít v rámci vzdělávacího oboru dějepis. Učivo není součástí RVP ZV ve vzdělávacím oboru přírodopis, nicméně jako nadstavbu ho lze zařadit mezi očekávané výstupy v RVP ZV (2017, str. 74):

- „orientuje se v základních vývojových stupních fylogeneze člověka“

Blok obsahuje cíle kognitivní, afektivní a psychomotorické. Kognitivními cíli jsou schopnost třídít informace do kategorií, vysvětlit a přednést svůj názor ve skupině, pochopit význam nástroje v lidské společnosti, pracovat s textem a sumarizovat získané informace. Afektivní cíle jsou 2: Spolupráce ve skupině, která žákovi nečiní problém a bere ji jako samozřejmost, a uvědomení si vztahu mezi současným člověkem a jeho předchůdci. Schopnost pracovat s textem a prezentovat výsledky skupinové práce řadíme rovněž do cílů psychomotorických (Kalhous a Obst, 2009).

Forma výuky bloku je skupinová. Zvolené metody jsou sněhová koule, diskuze, práce s textem formou výzkumných týmů a prezentace skupinové práce ve třídě. Výuka je induktivní. (Pavlasová, 2013, osobní sdělení, 2016; Loužecká, osobní sdělení, 2018; Štěpka, osobní sdělení, 2018). Text, se kterým skupiny žáků pracují, je zpracovaná problematika vzniku a vývoje nástrojové kultury u předků člověka, kterou autor sepsal do kurzu Fyzická antropologie na PedF UK jako seminární práci a upravil pro potřeby výukového bloku.

Vzhledem k faktu, že blok je složen ze tří separovaných metod výuky, lze ho případně rozdělit do tří vyučovacích hodin. Přesto je preference blok zachovat vcelku kvůli návaznosti obsahu učiva a udržení motivace a pracovní morálky žáků. Blok absolvovala pouze třída 8.A (počet žáků viz Tab. 3). Z hlediska pomůcek je blok velice nenáročný, žádá si pouze čistý papír a okopírovaných několik výtisků textu pro pracovní skupiny – ideálně 3x do každé skupiny. Stejně tak ho lze absolvovat v různých třídách nebo případně venku při vhodném počasí.

## Příprava

Na začátku opět představíme, z čeho se bude blok skládat a jaká práce žáky čeká. Poté si žáci vyzkouší spolupráci metodou sněhové koule. Každému rozdáme 5 papírků (cca velikosti 10x4 cm) a instruujeme žáky, aby během tří minut napsali na každý papírek asociaci na téma „Předchůdci člověka“, tedy cokoliv, co si představují pod tímto pojmem. Po splnění úkolu se všechny papírky položí ideálně na spojené stoly nebo větší plochu, aby na papírky viděli všichni. Společným úkolem žáků je vytvořit různé skupiny ze slov, které spolu souvisí. Nejprve se dávají na hromádku stejná slova, poté množiny slov podle určitých kritérií, které si žáci musí společně stanovit a dohodnout se na nich. Žáky necháme pracovat a řešíme případné problémy (vznik nesmyslných kategorií, možné hádky apod.). Posléze proběhne krátké zhodnocení výsledků. Tato úvodní motivační část by neměla trvat déle než 30 minut.

Hlavní částí bloku je práce s textem metodou výzkumných týmů, ve které žáci utvoří 5 skupin, které budou určitým způsobem zpracovávat pro všechny stejný text. Pro efektivní práci bude třeba žáky rozdělit, aby byly týmy vyrovnané a žáci pracovali. Po rozdělení skupin rozdáme prázdné papíry na záznamy a vysvětlíme postup, jakým budou žáci pracovat. Účelem je, aby se každý tým zaměřil jen na jedno hledisko, kterému se bude v textu věnovat. První skupina jsou tzv. Shrnovači, jejich úkolem je shrnout text (sumarizace) a vytyčit jeho nejdůležitější body. Druhý tým má text potvrdit (Potvrzovači), tedy vysvětlit jeho přínos, v čem je podle nich užitečný a proč. Další skupina jsou Odpůrci, kteří mají vyvrátit text a vysvětlit jeho nedostatky, chyby a proč si to myslí. Čtvrtý tým jsou Dotazovači, jejichž úkolem je nadnést doplňující otázky (vysvětlení či zajímavosti). Poslední tým jsou Zkoušeči, kteří vytvoří pro ostatní kvíz z informací v textu. Jakmile všichni pochopí zadání, mohou se pustit do práce, která by měla trvat maximálně 65 minut.

Když jsou žáci hotovi, přistoupíme k závěrečné činnosti, což je prezentace skupinových výsledků. Každý tým přednese své závěry a případně odpovídá na dotazy ostatních týmů. Na závěr proběhne řízená diskuze, která poslouží jako reflexe celého bloku. Poslední část je naplánována na cca 30 minut.

Příprava na výukový blok je v Tabulce 8. Pracovní text je k nahlédnutí v Příloze č. 7.

**Tab. 8** Struktura přípravy na vyučování (převzato a upraveno z Pavlasová, osobní sdělení 2016).

<b>Třída</b>	<b>8. ročník, resp. 9. ročník</b>
<b>Téma hodiny</b>	<b>Vývoj člověka</b>
<b>Cíle hodiny</b>	<p>Kognitivní – Žák třídí informace dle určitých kategorií; vysvětlí a prezentuje svůj názor skupině; pamatuje si, objasní a uvede příklad různých nástrojových kultur člověka</p> <p>Afektivní – Žák dovede pracovat ve skupině a skupinová práce je pro něj běžnou činností; chápe vývoj nástrojové kultury jako podstatný faktor pro vývoj člověka a společnosti</p> <p>Psychomotorické – Žák dovede pracovat s textem a dovede komunikovat před třídou</p>
<b>Prekoncept</b>	Savci, vývojové linie člověka
<b>Pomůcky</b>	Papíry, okopírovaný text (15x)
<b>Rozpis výukových aktivit</b>	<p>Skupinová práce – Sněhová koule. Cca 25–30 min</p> <p>Skupinová práce – Výzkumné týmy. 75 min</p> <p>Skupinová práce – Prezentace výsledků a diskuze. Cca 30 min</p>
<b>Domácí příprava</b>	
<b>Poznámky</b>	

## 4.2 Analýza výukových bloků

Zhodnocení přínosu aplikace paleontologie a historické geologie do výuky a reflexe výuky byli posouzeni ve 2 krocích: Prvním byla vlastní reflexe autora práce a druhým bylo dotazníkové šetření mezi žáky, kteří výuku absolvovali.

### 4.2.1 Učitelská reflexe výuky

Učitel má několik nástrojů, jak může ovlivnit podobu svých hodin. V první řadě je to adekvátní příprava, která zahrnuje vytyčení výukových cílů, výběr obsahu učiva, výběr formy a metod výuky, časové a organizační rozvržení hodiny apod. Avšak i přes kvalitní přípravu mohou nastat situace, které dobře naplánovanou výuku zhatí (problémoví žáci, nenadálá událost ve škole apod.). Stejně tak mohou nastat případy, kdy výuka, ač zdánlivě promyšlená a naplánovaná, se nakonec jeví jako nedostatečně nebo dokonce špatně připravená (např. nedodržení didaktických zásad, nevhodně zvolené cíle výuky atd.). Výuka je proces neustále se měnící a vyžadující pravidelné hodnocení odvedené práce s žáky. Učitel by měl konstantně vyhledávat zpětnou vazbu svého působení ve výuce a snažit se snižovat dopady nepříznivých faktorů. Účinným nástrojem zpětné vazby je sebereflexe, tedy zhodnocení své vlastní práce. Podle Švece (1996; v Kalhous a Obst, 2009) „*sebereflexí rozumíme uvědomování si svých (tj. učitelských) poznatků, zkušeností a prožitků z pedagogické činnosti, zejména z řešení pedagogických situací.*“ Metodou sebereflexe může být např. hospitace (vzájemná mezi kolegy a následný rozhovor), video nebo audiozáznam hodiny, rozhovor s žáky či dotazník pro žáky a učitelský deník (Kalhous a Obst, 2009).

Pro účely diplomové práce jsem vedl reflektivní deník, kam jsem zaznamenával všechny navrhované úpravy, změny a samotné hodnocení výukových bloků. Sebereflexi formou deníku jsem vyhodnotil jako nejvhodnější metodu, jak zanalyzovat výuku z mé strany. Jelikož se však nejedná o metodu, která má přesná statistická data a je značně subjektivní, její závěry jsou umístěny až v diskuzi diplomové práce (viz kapitola 6).

#### 4.2.2 Dotazníkové šetření

Jednou z nejběžnějších metod sběru dat v pedagogickém výzkumu je dotazník (viz kapitola 4). Data získaná dotazníkovou metodou se zpracovávají statisticky a výstupem bývá nejčastěji tabulka nebo graf. Výhodou dotazníku je relativně jednoduché zpracování (administrace) výsledků, je anonymní a lze získat velké množství dat (můžeme oslovit více respondentů). Mezi nevýhody patří možnost nepochopení otázky, příp. respondent se otázce může vyhnout. V dotazníku lze využít různé typy otázek (Skutil, 2011; Chráska, 2016): Např. otázky uzavřené (respondent vybírá varianty odpovědí), otevřené (respondent volně odpovídá), polouzavřené (respondent vybírá varianty odpovědí a následně může sám odpovědět), testové (výběr odpovědi, přiřazování, doplňování apod. – nejčastěji využívané při didaktických testech) a škálové (respondent vyjadřuje hodnotou na škále svou odpověď).

K ověření hypotéz 1 a 2 stanovených v cílech práce (viz kapitola 2) posloužil výzkumný dotazník, který vyplnili žáci přítomní ve škole, když probíhala výuka dle výukových bloků (viz kapitola 4. 1). Cílem bylo zjistit, zda žáci preferují obsah učiva zaměřený na recentní organismy a zda zařazení témat historické geologie a paleontologie má pozitivní vliv na zvýšení zájmu o vzdělávací obor přírodopis. Výukové bloky dle jejich charakteru a daného doporučení pro ročník byly aplikovány pouze v některých třídách. Obsah, formy i metody výuky se u bloků liší, ale dotazník byl pro všechny žáky stejný.

V některých třídách byla bloková výuka naplánována a aplikována vícekrát a v těchto třídách žáci dotazník vyplnili až po posledním výukovém bloku. Výše (viz kapitola 4. 1) píše, že bylo třeba s ostatními vyučujícími domluvit, aby umožnili během svých hodin vyplnění dotazníku. Záměrem bylo, aby žáci dotazník vyplnili nedlouho poté, co výuka proběhla. Nakonec tohoto bylo potřeba pouze jednou, jelikož jsem na výuku bloků dostal od vedení školy potřebný čas a osobně jsem mohl s danou třídou připravený program včetně vyplnění dotazníku dokončit. V jednom případě proběhl blok a kolegyně během své výuky žákům rozdala dotazníky, kteří je dle mých instrukcí vyplnili.

Dotazníkového šetření se zúčastnilo 113 žáků 2. stupně ze ZŠ Na Beránku v Praze 12 během školního roku 2017/2018 (viz Tab.9). Do tohoto počtu již není zahrnuto 6 respondentů, kteří sice byli na výuce přítomni, ale jejich dotazníky nelze do výzkumu zařadit. 1 žák a 2 žákyně odmítli dotazník vyplnit (po naléhání dotazník pouze pokreslili a na otázky neodpověděli) a 3 dotazníky vykazovaly nezpracovatelná data (všechny možnosti u otázek byly zaškrtnuty, byly vyplněny jen některé otázky).

**Tab. 9** Počet žáků z jednotlivých tříd a celkový počet žáků zapojených do dotazníkového šetření.

<b>Třída</b>	<b>Počet žáků</b>
6.A	22
6.B	19
6.C	17
7.B	14
8.A	24
9.A	17
<b>Celkový počet</b>	<b>113</b>

Pro potřeby výzkumu nebylo směřodonné pohlaví žáků, jediným dělicím kritériem byl ročník, resp. třída, kterou žák navštěvuje. Můžeme uvést, že všechny třídy jsou přibližně genderově vyrovnané. Dotazník se skládá ze 7 otázek, z nichž 3 otázky jsou uzavřené s výběrem jedné odpovědi, 1 otázka je uzavřená s možností výběru tří odpovědí a 3 otázky jsou škálové s využitím pětibodové škály. Počet otázek byl zvolen tak, aby dotazník tvořil pouze 1 list papíru velikosti A4, byl pro žáky přehledný a jeho vyplnění trvalo cca 20 minut. Typy otázek byly vybrány především z důvodu jednoduššího statistického zpracování a také z hlediska obtížnosti pro žáky. Uzavřené otázky sice omezují názor respondenta, ale u autora panovala obava, že mnoho žáků neodpoví vůbec nebo nebude možné odpověď zpracovat do statistik.

Na začátku testování bylo žákům sděleno, aby vyplnili pouze svou třídu, nikoliv jméno, a aby na otázky č. 6 a 7 odpovídali pouze v souvislosti s výukovými bloky, tedy aby neuvažovali ostatní hodiny přírodopisu, které jsme spolu měli. První otázka je škálová, kde žáci měli ohodnotit číslem (jako běžné známkování ve škole od 1 – nejvíce oblíbený až do 5 – nejméně oblíbený) oblíbenost předmětu přírodopis. Otázky č. 2, 3 a 5 jsou uzavřené s výběrem jedné odpovědi ze čtyř, jejichž účelem bylo zjistit, jestli se

žáci ve svém volném čase zajímají o přírodu, o problematiku vývoje života a organismů na Zemi a zda by uvítali věnovat se tématům o vývoji života a organismů během hodin přírodopisu častěji. Otázka č. 4 je také uzavřená s volným výběrem tří odpovědí z dvanácti a je zaměřena na vztah žáků k určitým tématům z historického vývoje organismů. Poslední otázky č. 6 a 7 jsou opět škálové a měly zjistit (taktéž formou známkování jako otázka č. 1), zda žáky zaujaly výukové bloky (od 1 – bavily mě hodně až do 5 – vůbec mě nebavily) a jestli je zaujalo učivo, které bylo jejich obsahem (od 1 – zajímalo mě hodně až do 5 – vůbec mě nezajímalo). Výsledky škálových otázek jsou vyneseny v tabulce podle četnosti odpovědí za třídu a za všechny žáky a průměrným hodnocením za třídu a za všechny žáky. Výsledky uzavřených otázek s výběrem odpovědi jsou vyneseny v tabulce dle četnosti odpovědí za třídu a za všechny žáky, následně vyjádřeny v procentech v tabulce za třídu za všechny žáky a grafickým znázorněním za všechny žáky. Všechny tabulky a grafy byly zpracovány v tabulkovém procesoru Microsoft Excel©. Vzor dotazníku je k nahlédnutí v Příloze č. 8 a ukázka vyplněného dotazníku je v Příloze č. 9.

### **4.3 Zhodnocení žákovských představ o dinosaurech**

Předlohou této části práce byl výzkum vědců z USA (Ross *et al.*, 2013), kteří porovnávali nákresy dinosaura druhu *Tyrannosaurus Rex* od žáků navštěvujících období základních a středních škol u nás (Elementary school, Junior high school, High school) ve věku mezi 5–15 lety a univerzitních studentů ve věku mezi 18–20 lety. Hlavním cílem jejich práce bylo zjistit, jak se v průběhu času měnily odborné kresby tohoto dinosaura, jeho zobrazení v populární kultuře (filmy, populárně naučné knihy) a jak vypadají hračky, které mají tyranosaura reprezentovat. Tedy jak tyto faktory ovlivňují představy žáků a studentů výše zmíněných věkových kategorií o jeho vzhledu, a především jeho postavení těla a jak moc se představy studentů rozcházejí s vědeckými poznatky.

K ověření hypotézy 3, tedy k vyhodnocení žákovských představ dinosaurů, posloužila metoda komparace kreseb žáků s platnými anatomickými a morfologickými znaky dinosaurů. Byly vybrány 4 charakteristické znaky, jejichž přítomnost na kresbách



byla statisticky zhodnocena. Znak, který byl na kresbě přítomen získal hodnotu 1, pokud znak chyběl, získal hodnotu 0 (nebyl zaznamenán). Výsledky byly vyneseny do tabulek a dále byl zpracován graf. Každá charakteristika se zaznamenala souhrnně u všech ilustrací žáků v rámci jejich třídy.

Výzkum probíhal ve stejných třídách jako dotazníkové šetření a stejně jako u dotazníku nebylo možné otestovat několik výstupů. Důvody k vyřazení obrázku z výzkumu byly dvojího charakteru: Část žáků popustila uzdu své fantazii a kreslila mimo zadané téma (obrázky jednorožců, robotů apod.). Druhým důvodem byla vulgarita kreseb. Testování bylo anonymní, žáci měli pouze na obrázek zaznamenat svou třídu. Jako u dotazníku nebylo kritériem pro výzkum pohlaví.

Výzkumného šetření se po vyřazení nevhodných kreseb zúčastnilo 107 žáků ze 6 tříd 2. stupně. Počet testovaných žáků z jednotlivých tříd a celkový počet žáků je patrný z Tabulky 10. Žáci dostali jedinou instrukci, aby nakreslili zvíře – dinosaura. Vytvořit mohli cokoliv, co si představují pod pojmem dinosaurus, ale pouze a jenom dinosaurus. Pokud se žáci doptávali, zda mohou nakreslit nějaký druh (např. stegosaura nebo pterodaktyla), znovu jsem zopakoval původní instrukci, že mají nakreslit, jak si oni sami představují dinosaura. Žákům nebylo předem během mé výuky vysvětleno, jak dinosauři vypadají, jaké jsou obecné charakteristiky této skupiny a jaké jsou základní anatomické a morfologické znaky skupiny. Cílem bylo, aby žáci vycházeli z vlastních prekonceptů a zkušeností. Částečnou výjimku tvořila třída 6.A, která na počátku školního roku 2017/2018 byla na exkurzi v Chlupáčově muzeu historie Země, nicméně během další výuky jsme problematiku dinosaurů neprobírali.

**Tab. 10** Počet žáků z jednotlivých tříd a celkový počet žáků zapojených do hodnocení žákovských představ o dinosaurech.

<b>Třída</b>	<b>Počet žáků</b>
6.A	24
6.B	20
6.C	19
7.B	9
8.A	20
9.A	15
<b>Celkový počet</b>	<b>107</b>

Zdrojem informací znaků platných pro klad Dinosauria byla má bakalářská práce (Honskus, 2015), výše popsaná studie (Ross *et al.*, 2013) a články, monografie a blog věnující se anatomii, morfologii a kreslení dinosaurů (Roček, 2002; Sabol, 2007; Taylor *et al.*, 2009; Currie, osobní sdělení, 2015; Nye, 2018). Mezi charakteristické znaky, které byly vybrány pro účely výzkumného šetření a hodnotila se jejich přítomnost na kresbách, jsem zařadil:

- 1) Živočich na kresbě je skutečně dinosaur, tzn. je to suchozemský tvor pohybující se bipedně nebo kvadrupedně neschopný aktivního letu.
- 2) Končetiny jsou umístěny pod tělem.
- 3) Postavení páteře se více blíží horizontální rovině – osa páteře nesmí překročit úhel 30° s vodorovnou rovinou listu (v případě sauropodních druhů se uvažuje osa páteře přibližně od místa začátku hrudních obratlů).
- 4) Ocasní část těla se více blíží horizontální rovině, resp. živočich nesmí ocas „táhnout“ po zemi nebo se o něj opírat.

#### **4.4 Zhodnocení vyobrazení dinosaurů v médiích a hračkách**

Pro účely další analýzy žákovských představ o dinosaurech byly prostudovány vyobrazení (ilustrace, obrázky, filmové sekvence) dinosaurů v různých médiích a hračkách pro děti, se kterými se žáci základních škol mohou setkat v běžném životě.

Hodnoceny byly ilustrace ve 4 populárně naučných knihách zaměřených na mladší čtenáře (ve věku žáků ZŠ) a ve 3 učebnicích pro ZŠ. Dalším zdrojem vyobrazení dinosaurů bylo 9 celovečerních filmů a 3 dokumentární seriály. Nakonec bylo prozkoumáno 8 obrázků dinosaurů figurek nebo setů figurek či hraček, které lze momentálně zakoupit v hračkářstvích v ČR. Na těchto předlohách byly zkoumány stejné charakteristiky jako u žákovských kreseb a výsledky byly totožně vyhodnoceny (viz kapitola 4.3), tedy v tomto případě každý znak se zaznamenal souhrnně pro všechny obrázky v daném médiu (kniha, učebnice, film atd.). Podmínkou bylo, aby žádná z obrazových předloh nebyla starší než 25 let u audiovizuálních děl, 15 let u populárně naučných knih a 10 let u figurek a hraček od doby, kdy byly uvedeny na trh. Pro výzkumné šetření byly porovnávány známé a dobře prozkoumané rody dinosaurů, u kterých panuje mezi odborníky (Bakker, 1986; Farlow *et al.*, 2000; Roček, 2002; Sabol, 2007; Taylor *et al.*, 2009; Currie, osobní sdělení, 2015) shoda především v souvislosti s charakteristikou 3 a 4 (postavení páteře a postavení ocasu, viz výše). Dalším důvodem výběru těchto rodů bylo, že se objevují v každém studovaném médiu. Mezi tyto byly zařazeny rody: *Tyrannosaurus*, *Velociraptor*, *Allosaurus*, *Carnotaurus*, *Apatosaurus*, *Brachiosaurus*, *Triceratops*, *Stegosaurus*, *Ankylosaurus* apod. Naopak nebylo vhodné z obou výše zmíněných důvodů zařadit např. rody: *Baryonyx*, *Spinosaurus*, *Deinonychus*, *Therizinosaurus*, *Irritator*, *Suchomimus* atd, jelikož není bez pochybností prokázáno, jaký byl jejich způsob lokomoce a postavení těla (Sues *et al.*, 2002; Amiot *et al.*, 2010; Currie, osobní sdělení, 2015) a neobjevují se ve všech médiích. Přesnější porovnání by poskytl výběr menšího množství (1–2) zástupců z více zdrojů, nicméně tato část práce má úzkou návaznost na část předchozí, kde zdrojem kreseb byli žáci. Jejich úkolem bylo nakreslit obecně dinosaura, nebyl určen zástupce skupiny, kterého by měli kreslit, a proto nebylo nutné zužovat výběr dinosaurů druhů z předloh.

V populárně naučných knihách byly charakteristiky měřeny celkem u 26 ilustrací dinosaurů. Mezi těmito publikacemi byly knihy Dinosauri od A do Z (Zillmer, 2004), Dinosauri: Průvodce stopaře (Weldon, 2014) a Dinosauri v kostce (Woodward, 2015). V učebnicích pro ZŠ byly znaky testovány u 14 ilustrací dinosaurů. Byly vybrány učebnice Přírodopis II určený pro 7. ročník ZŠ (Dobroruka *et al.*, 2003),

Přírodopis: Geologie a ekologie doporučený pro 9. ročník a víceletá gymnázia (Matyášek a Hrubý, 2015) a Hravý přírodopis 7 určený pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia (Peterová *et al.*, 2017). Hodnocení 19 filmových a 16 seriálových vyobrazení dinosaurů proběhlo shlédnutím sekvencí v následujících dílech: Jurský park (1993), Toy Story – Příběh hraček (1995), Ztracený svět: Jurský park (1997), Dinosaurus (2000), Jurský park 3 (2001), King Kong (2005), Noc v muzeu (2006), Hodný dinosaurus (2015) a Jurský svět (2015); Putování s dinosaury (1999), Jurské bojiště (2008) a Planeta dinosaurů (2011). Z figurek, setů figurek a hraček byly zkoumány obrázky 19 dinosaurů, které byly vyhledány na e-shopech společností, kde lze hračky a figurky dinosaurů zakoupit (maxik.cz, bambule.cz, hrackarna.cz, modelartikl.cz, postovnezdarma.cz, darovanek.cz a alza.cz). U předloh nebylo účelem hodnotit mimo charakteristické znaky cokoliv jiného, pokud autor (příp. autoři, výrobce) díla označil živočicha jako dinosaura, ve výzkumu se k němu tak přistupovalo. Tzn. přestože by po odborné stránce bylo možné o popisu pochybovat, tak se nejednalo o relevantní faktor (např. rod *Velociraptor* je v Jurském parku zobrazen výrazně větší, než skutečně byl, nejsou důkazy pro jeho vysokou inteligenci – ve filmu otevírá dveře klikou, nežil v období jury apod.).

Počty obrázků zkoumaných z každé kategorie (knížka, film apod.) jsou pro přehlednost vyneseny v Tabulce 11. Největší podíl ze všech zdrojů zastupuje audiovizuální tvorba (filmy a dokumentární seriály), jelikož s ní se žáci s největší pravděpodobností setkávají nejčastěji. Seznam obrázků použitých pro tuto část výzkumu je v Příloze č. 10.

**Tab. 11** Přehled počtu vyobrazení dinosaurů dle zkoumaného média, která byla vybrána pro zjištění charakteristických znaků dinosaurů (řazeno sestupně).

<b>Zdroj obrázků</b>	<b>Počet zobrazení</b>
Populárně naučné knihy	26
Celovečerní filmy	19
Figurky a hračky	19
Dokumentární pořady	16
Učebnice	14
<b>Celkový počet</b>	<b>94</b>

## 5 Výsledky

Tato kapitola obsahuje výsledky dotazníkového šetření, žákovských nákrešů dinosaurů a vyobrazení dinosaurů v různých médiích (populárně naučné knihy, filmy, dokumentární pořady) a hračkách.

### 5.1 Dotazníkové šetření

Dotazníky sloužily ke zpětné vazbě od žáků k vyučujícímu v návaznosti na zájem o výukové bloky a obsah učiva, který v nich byl prezentován. Dále měl za cíl ověřit hypotézu 1 a 2 a výzkumné otázky 1, 2 a 3.

První hypotéza (Žáci 2. stupně ZŠ preferují v přírodopisu obsah učiva, který se věnuje recentním organismům) byla potvrzena, jelikož téměř 85 % žáků odpovědělo, že nemají zájem o učivo věnující se historickému vývoji organismů (viz kapitola 5. 1. 5). Druhá hypotéza (Zařazení témat z paleontologie a historické geologie může zvýšit zájem žáků o přírodopis) se nepotvrdila (viz kapitola 5. 1. 6 a 5. 1. 7). Žáci v dotazníku celkově hodnotili výuku i obsah učiva výukových bloků jako nadprůměrné, ale v souvislosti s hypotézou 1 se tento výsledek nejeví validní.

Zájem žáků 2. stupně ZŠ o přírodu v jejich volném čase (viz výzkumná otázka 1, kapitola 2) se pohybuje okolo průměru. Přes 50 % žáků se aktivně v přírodě nepohybuje a nevyhledává informace o přírodovědných tématech. Zájem o problematiku vzniku a vývoje života na Zemi (viz výzkumná otázka 2, kapitola 2) nemá daleko větší množství žáků (tj. téměř 80 %). Nejzajímavějšími tématy pro žáky z oblasti historické geologie a paleontologie (viz výzkumná otázka 3, kapitola 2) jsou vznik a vývoj Země, vznik života, dinosauři, velcí savci a vývoj člověka.

Na podrobnější shrnutí výsledků se lze podívat níže v kapitolách 5. 1. 1 až 5. 1. 7.

### 5.1.1 Otázka č. 1

*Patří přírodopis mezi tvé oblíbené předměty?*

Účelem první otázky v dotazníku bylo zjistit, zda přírodopis patří mezi oblíbené vyučovací předměty žáků na 2. stupni ZŠ. Typ otázky je škálový, žáci měli zakroužkovat jednu hodnotu z pěti nabízených (od 1 – nejvíce oblíbený až do 5 – nejméně oblíbený). Výsledné hodnoty byly vloženy do tabulky a byla vypočítána průměrná známka, která odpovídá oblíbenosti předmětu přírodopis mezi testovanými žáky. Četnost odpovědí a průměrné hodnocení tříd a všech žáků si lze prohlédnout v Tabulce 12

**Tab. 12** Přehled četnosti známek a jejich průměr, kterými žáci ohodnotili oblíbenost předmětu přírodopis.

Odpověď	6.A	6.B	6.C	7.B	8.A	9.A	Žáků celkem
1 - Nejvíce oblíbený	1	4	1	0	1	0	7
2 - Spíše oblíbený	4	7	3	1	3	8	26
3 - Nevadí mi	13	5	8	7	15	7	55
4 - Spíše neoblíbený	2	2	5	4	5	2	20
5 - Nejméně oblíbený	2	1	0	2	0	0	5
<b>Průměrné hodnocení</b>	<b>3,0</b>	<b>2,4</b>	<b>3,0</b>	<b>3,5</b>	<b>3,0</b>	<b>2,6</b>	<b>2,9</b>

Ve třídách 6.A, 6.C a 8.A vyšel průměr přesně na hodnotě 3, třídy 6.B (hodnota 2,4) a 9.A (hodnota 2,6) hodnotily oblíbenost o něco výše a ve třídě 7.B naopak průměr vyšel nižší (hodnota 3,5). Celkový průměr oblíbenosti přírodopisu u všech testovaných žáků byl na hodnotě 2,9. Rozdíly mezi ročníky nejsou signifikantní a lze říci, že přírodopis patří mezi průměrně oblíbené vzdělávací předměty.

### 5.1.2 Otázka č. 2

*Zajímáš se ve svém volném čase o přírodu?*

Druhá otázka posloužila ke zjištění postojů žáků k přírodě obecně. Typ otázky je uzavřený s výběrem jedné odpovědi týkající se zájmu o přírodu ve volném čase, kterou žáci měli zakroužkovat, s možnostmi určitě ano, spíše ano, spíše ne a určitě ne. Tabulka 13 ukazuje četnost odpovědí u tříd a celkový součet odpovědí žáků. Následuje

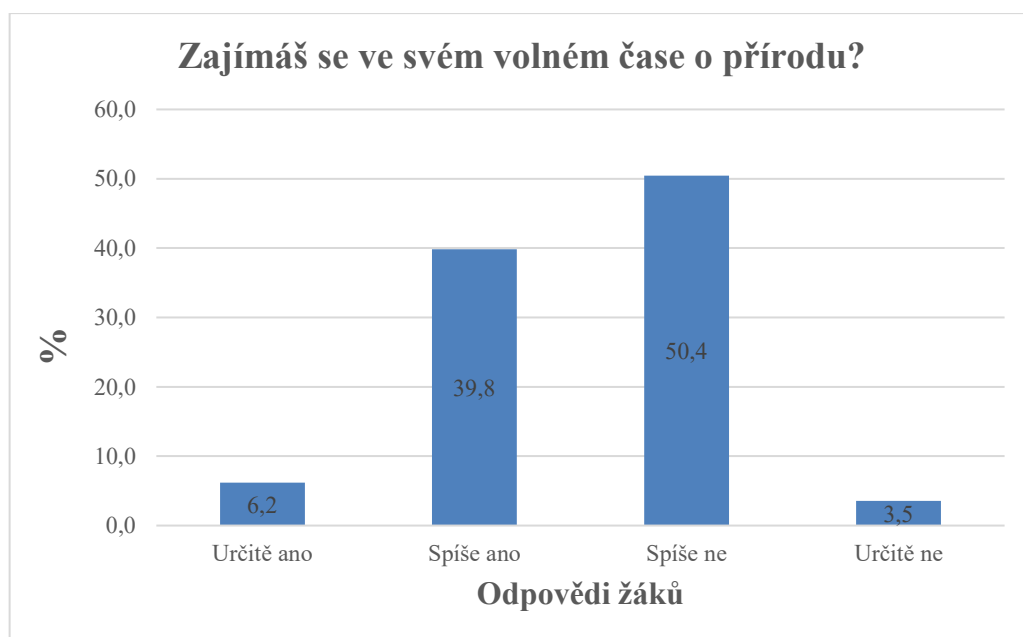
procentuální zhodnocení odpovědí u tříd a celkově u žáků (viz Tab.14). Procentuální zastoupení odpovědí všech žáků je také vyneseno v Grafu 1.

**Tab. 13** Zájem žáků o přírodu ve volném čase vyjádřený četností odpovědí.

Odpověď	6.A	6.B	6.C	7.B	8.A	9.A	Žáků celkem
Určitě ano	1	3	0	0	2	1	7
Spíše ano	9	8	7	3	9	9	45
Spíše ne	11	7	10	9	13	7	57
Určitě ne	1	1	0	2	0	0	4

**Tab. 14** Zájem žáků o přírodu ve volném čase vyjádřený v procentech.

Odpověď	6.A (%)	6.B (%)	6.C (%)	7.B (%)	8.A (%)	9.A (%)	Žáků celkem (%)
Určitě ano	4,5	15,8	0,0	0,0	8,3	5,9	6,2
Spíše ano	40,9	42,1	41,2	21,4	37,5	52,9	39,8
Spíše ne	50,0	36,8	58,8	64,3	54,2	41,2	50,4
Určitě ne	4,5	5,3	0,0	14,3	0,0	0,0	3,5



**Graf 1:** Grafické znázornění zájmu žáků o přírodu v jejich volném čase.

Z výsledků vyplývá, že zájem žáků o přírodu ve volném čase se pohybuje okolo průměru. Největší zastoupení měla odpověď, že žáky příroda spíše nezajímá (50,4 %), následována odpovědí, že žáky příroda spíše zajímá (39,8 %). 7 žáků uvedlo, že je příroda zajímavá určitě (6,2 %) a 4 žáci uvedli, že je nezajímá vůbec. Rozdíly mezi

třídami opět nejsou velké, vymyká se pouze třída 6.B, kde 15,8 % žáků napsalo, že je příroda zajímavá určitě, a třída 7.B, ve které 14,3 % žáků příroda nezajímá vůbec, což je u obou skupin nejvyšší podíl v těchto odpovědích ze všech tříd. V souvislosti s otázkou č. 1 lze říci, že zájem žáků o přírodu mimo školu a ve škole (oblíbenost přírodopisu) je na podobné úrovni.

### 5.1.3 Otázka č. 3

*Zajímáš se ve svém volném čase o témata jako je vznik Země, vznik a vývoj organismů na naší planetě (rostliny, živočichové)?*

Otázka č. 3 měla zjistit, jestli se žáci zajímají o témata z historického vývoje organismů a paleontologie ve volném čase. Typ otázky je stejný jako v otázce předchozí (viz dotazníkové šetření – otázka č. 2), tedy uzavřená s možností výběru. Tabulka 15 ukazuje četnost odpovědí u tříd a celkový součet odpovědí žáků. Následující Tabulka 16 obsahuje procentuální zhodnocení odpovědí u tříd a celkově u žáků. Procentuální zastoupení odpovědí všech žáků je vyneseno v Grafu 2.

**Tab. 15** Zájem žáků o témata z historického vývoje organismů a paleontologie ve volném čase vyjádřený četností odpovědí.

Odpověď	6.A	6.B	6.C	7.B	8.A	9.A	Žáků celkem
Určitě ano	1	2	0	0	1	1	5
Spíše ano	4	4	2	1	4	2	17
Spíše ne	14	11	12	8	16	12	73
Určitě ne	3	2	3	5	3	2	18

**Tab. 16** Zájem žáků o témata z historického vývoje organismů a paleontologie ve volném čase vyjádřený v procentech.

Odpověď	6.A (%)	6.B (%)	6.C (%)	7.B (%)	8.A (%)	9.A (%)	Žáků celkem (%)
Určitě ano	4,5	10,5	0,0	0,0	4,2	5,9	4,4
Spíše ano	18,2	21,1	11,8	7,1	16,7	11,8	15,0
Spíše ne	63,6	57,9	70,6	57,1	66,7	70,6	64,6
Určitě ne	13,6	10,5	17,6	35,7	12,5	11,8	15,9





**Graf 2:** Grafické znázornění zájmu žáků o témata z historického vývoje organismů a paleontologie v jejich volném čase.

Tabulky dokládají, že zájem žáků o témata z historického vývoje organismů a paleontologie je výrazně nižší, než obecný zájem o přírodu zkoumaný v otázce č. 2. Naprostá většina žáků (64,6 %) odpověděla, že spíše nemá zájem o tato témata, zároveň se zvýšil i počet žáků, které daná problematika nezajímá vůbec (15,9 %), což činí téměř čtyřnásobný nárůst. Výraznější rozdíly mezi třídami zde nejsou s výjimkou 7.B, kde více než třetina žáků uvedla, že je témata nezajímají vůbec. Dále si lze také povšimnout, že ve třídách 6.C a 7.B se nenašel jediný žák, který by uvedl, že se o témata určitě zajímá.

#### 5.1.4 Otázka č. 4

*Která z těchto témat o vývoji organismů na naší planetě a vývoji Země tě nejvíce zajímají?*

- a) *Vznik vesmíru a Země*
- b) *Stavba Země*
- c) *Vznik života*
- d) *Vývoj kontinentů – posuny zemských desek a změny klimatu*

- e) *Bezobratlí – např. trilobiti, amoniti, štíři, mnohonožky*
- f) *Ryby a obojživelníci*
- g) *Rostliny – např. stromy, květiny*
- h) *Jiní bezobratlí – např. pavoukovci, hmyz*
- i) *Dinosauři*
- j) *Ptáci*
- k) *Velcí savci – např. mamuti, mastodonti, šavlozubí tygři*
- l) *Vývoj člověka – např. australopitéci, člověk zručný, neandrtálci atd.*

V otázce č. 4 bylo testováno, která témata z historického vývoje organismů a paleontologie jsou pro žáky nejatraktivnější. Typ otázky je uzavřený s variantou výběru z 12 okruhů, mezi nimiž měl každý žák označit 3, které jsou pro něj nejzajímavější. Vyhodnocení proběhlo sečtením všech bodů, které každý okruh získal, a data byla vynesena do Tabulky 17. Další Tabulka 18 obsahuje procentuální zhodnocení odpovědí u tříd a celkově u žáků. Procentuální zastoupení odpovědí všech žáků je vyneseno v Grafu 3.

**Tab. 17** Zájem o vybraná témata z historického vývoje organismů a paleontologie vyjádřený četností odpovědí.

Odpověď	6.A	6.B	6.C	7.B	8.A	9.A	Žáků celkem
Vznik vesmíru a Země	8	9	8	11	12	10	58
Stavba Země	3	4	3	2	4	2	18
Vznik života	11	7	5	9	15	6	53
Vývoj kontinentů	1	2	1	0	3	3	10
Bezobratlí – trilobiti apod.	3	1	4	2	3	1	14
Ryby a obojživelníci	1	0	1	0	2	1	5
Rostliny	1	0	0	0	3	2	6
Jiní bezobratlí – pavoukovci apod.	6	7	4	2	4	2	25
Dinosauři	12	10	14	4	6	6	52
Ptáci	3	1	0	0	2	1	7
Velcí savci	9	11	4	7	11	6	48
Vývoj člověka	8	5	7	5	7	11	43

**Tab. 18** Zájem o vybraná témata z historického vývoje organismů a paleontologie vyjádřený v procentech.

Odpověď	6.A (%)	6.B (%)	6.C (%)	7.B (%)	8.A (%)	9.A (%)	Žáků celkem (%)
Vznik vesmíru a Země	12,1	15,8	15,7	26,2	16,7	19,6	17,1
Stavba Země	4,5	7,0	5,9	4,8	5,6	3,9	5,3
Vznik života	16,7	12,3	9,8	21,4	20,8	11,8	15,6
Vývoj kontinentů	1,5	3,5	2,0	0,0	4,2	5,9	2,9
Bezobratlí – trilobiti apod.	4,5	1,8	7,8	4,8	4,2	2,0	4,1
Ryby a obojživelníci	1,5	0,0	2,0	0,0	2,8	2,0	1,5
Rostliny	1,5	0,0	0,0	0,0	4,2	3,9	1,8
Jiní bezobratlí – pavoukovci apod.	9,1	12,3	7,8	4,8	5,6	3,9	7,4
Dinosauři	18,2	17,5	27,5	9,5	8,3	11,8	15,3
Ptáci	4,5	1,8	0,0	0,0	2,8	2,0	2,1
Velcí savci	13,6	19,3	7,8	16,7	15,3	11,8	14,2
Vývoj člověka	12,1	8,8	13,7	11,9	9,7	21,6	12,7



**Graf 3:** Grafické znázornění vybraných témat z historického vývoje organismů a paleontologie z hlediska zajímavosti pro žáky.

Z tabulek i grafu je patrné, že mezi nejzajímavější témata patří vznik vesmíru a Země (17,1 %), vznik života (15,6 %), dinosauři (15,3 %), velcí savci (14,2 %) a vývoj člověka (12,7 %). Celkový procentuální podíl jednotlivých témat pro všechny žáky je v zásadě shodný s procentuálním podílem v každé třídě. Rozdílné podíly v procentech ve třídách se pouze přesunuly mezi jiná z 5 výše vypsaných témat. Pro přehlednost byla sestavena Tabulka 19, kde byla témata seřazena sestupně od tématu, které bylo celkově hodnoceno nejvýše, až po téma, které bylo hodnoceno nejnižší.

**Tab. 19** Znázornění vybraných témat z historického vývoje organismů a paleontologie z hlediska zajímavosti pro žáky řazené sestupně (5 nejzajímavějších je vyznačeno tučně).

Pozice	Téma
<b>1.</b>	<b>Vznik vesmíru a Země</b>
<b>2.</b>	<b>Vznik života</b>
<b>3.</b>	<b>Dinosauři</b>
<b>4.</b>	<b>Velcí savci</b>
<b>5.</b>	<b>Vývoj člověka</b>
6.	Jiní bezobratlí – pavoukovci apod.
7.	Stavba Země
8.	Bezobratlí – trilobiti apod.
9.	Vývoj kontinentů
10.	Ptáci
11.	Rostliny
12.	Ryby a obojživelníci

### 5.1.5 Otázka č. 5

*Chtěl/a bys, aby se v hodinách přírodopisu objevovalo více učiva o vývoji organismů na naší planetě?*

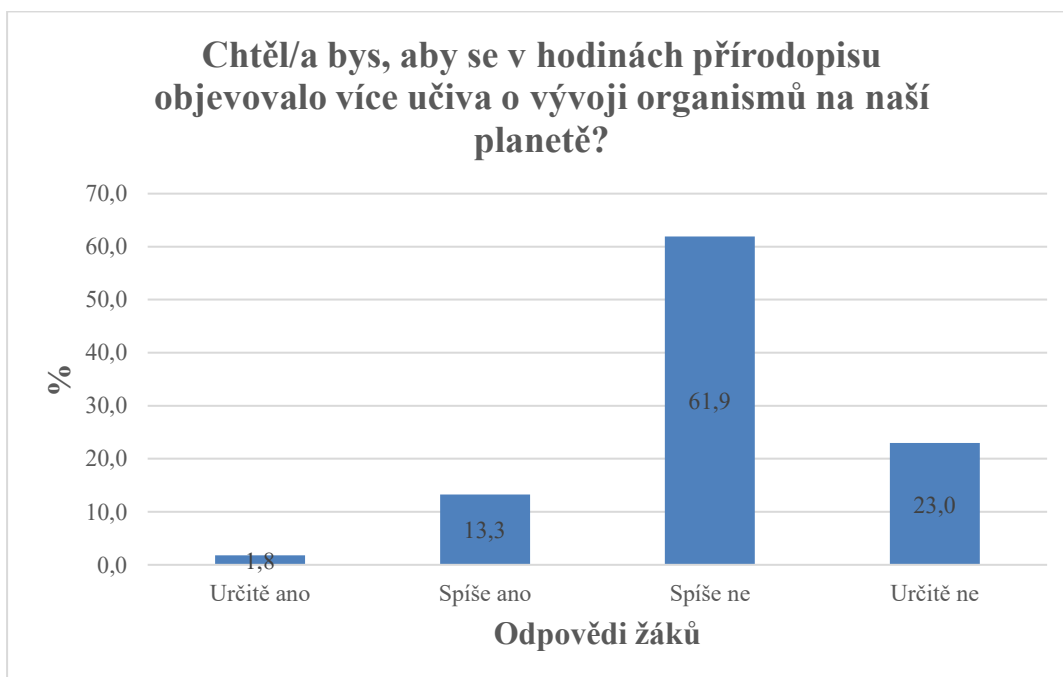
Tato část dotazníku měla za cíl prozkoumat, zda by žáci uvítali zvýšení obsahu učiva o historické geologii a paleontologii v přírodopisu. Typ otázky je uzavřený s výběrem ze 4 odpovědí (určitě ano, spíše ano, spíše ne, určitě ne) stejně jako v otázkách č. 2 a 3, ze kterých měli žáci zakroužkovat jen jednu. Tabulka 20 ukazuje četnost odpovědí u tříd a celkový počet odpovědí žáků. Následující Tabulka 21 obsahuje procentuální zhodnocení odpovědí u tříd a celkově u žáků. Procentuální zastoupení odpovědí všech žáků je vyneseno v Grafu 4.

**Tab. 20** Zájem žáků o zařazení témat z historického vývoje organismů a paleontologie do přírodopisu vyjádřený četností odpovědí.

Odpověď	6.A	6.B	6.C	7.B	8.A	9.A	Žáků celkem
Určitě ano	0	2	0	0	0	0	2
Spíše ano	3	4	2	1	2	3	15
Spíše ne	14	10	10	9	17	10	70
Určitě ne	5	3	5	4	5	4	26

**Tab. 21** Procentuální zájem žáků o zařazení témat z historického vývoje organismů a paleontologie do přírodopisu.

Odpověď	6.A (%)	6.B (%)	6.C (%)	7.B (%)	8.A (%)	9.A (%)	Žáků celkem (%)
Určitě ano	0,0	10,5	0,0	0,0	0,0	0,0	1,8
Spíše ano	13,6	21,1	11,8	7,1	8,3	17,6	13,3
Spíše ne	63,6	52,6	58,8	64,3	70,8	58,8	61,9
Určitě ne	22,7	15,8	29,4	28,6	20,8	23,5	23,0



**Graf 4:** Grafické znázornění zájmu žáků o zařazení témat z historického vývoje organismů a paleontologie do přírodopisu.

Výsledky implikují, že naprostá většina žáků spíše nemá zájem (61,9 %), aby více obsahu učiva v přírodopisu tvořila témata z paleontologie a historického vývoje organismů. Dalšíh 23 % žáků si myslí, že by se taková témata neměla v přírodopisu objevovat skoro vůbec, 13,3 % žáků má za to, že by se více takových témat mělo

v přírodopisu vyučovat. Celkové výsledky odráží výsledky jednotlivých tříd, kde jsou poměry odpovědí velmi podobné. Jistou anomálií jsou 2 žáci 6.B, kteří jako jediní označili možnost, že by se naprostá většina učiva měla věnovat paleontologii a historickému vývoji organismů. Jejich podíl v celkovém součtu však tvoří pouhých 1,8 %.

### 5.1.6 Otázka č. 6

*Bavily tě výukové bloky, které jsme během přírodopisu dělali?*

Touto otázkou se měřila odezva na výukové bloky z hlediska zábavnosti pro žáky. Otázka je podobně jako otázka č. 1 škálová a žáci měli tudíž zakroužkovat jednu hodnotu na stupnici 1–5 (od 1 – bavily mě hodně až do 5 – nebavily mě vůbec). V Tabulce 22 vidíme četnost hodnocení a průměrnou známku po třídách i celkově.

**Tab. 22** Přehled četnosti známek a jejich průměr, kterými žáci ohodnotili zábavnost výukových bloků.

Odpověď	6.A	6.B	6.C	7.B	8.A	9.A	Žáků celkem
1 - Bavily mě hodně	8	10	6	3	5	4	36
2 - Spíše mě bavily	6	6	7	2	8	7	36
3 - Bavily mě středně	5	2	2	6	7	5	27
4 - Spíše mě nebavily	3	1	1	2	3	1	11
5 - Vůbec mě nebavily	0	0	1	1	1	0	3
<b>Průměrné hodnocení</b>	<b>2,1</b>	<b>1,7</b>	<b>2,1</b>	<b>2,7</b>	<b>2,5</b>	<b>2,2</b>	<b>2,2</b>

Zábavnost výukových bloků vyhodnotili žáci v průměru známkou 2,2. Nejlepší průměr vyšel u třídy 6.B (známka 1,7) a nejhorší v 7.B (známka 2,7), ale nikde nepřekročil hranici čistého průměru (známka 3). Dle výsledků můžeme tvrdit, že bloky byly pro žáky zábavné.

### 5.1.7 Otázka č. 7

*Zajímalo tě učivo, které jsme se během výukových bloků učili?*

Poslední otázka dotazníkového šetření navazuje na otázku č. 6. Účelem bylo zjistit odezvu žáků na učivo, které jsme během bloků probírali. Otázka je taktéž škálová

s hodnotami 1–5 (od 1 – zajímalo mě hodně až do 5 –vůbec mě nezajímalo). V Tabulce 23 vidíme četnost hodnocení a průměrnou známku po třídách i celkově.

**Tab. 23** Přehled četnosti známek a jejich průměr, kterými žáci ohodnotili zajímavost učiva výukových bloků.

Odpověď	6.A	6.B	6.C	7.B	8.A	9.A	Žáků celkem
1 - Zajímalo mě hodně	4	8	3	1	3	2	21
2 - Spíše mě zajímalo	9	8	9	3	5	8	42
3 - Zajímalo mě středně	6	2	3	6	11	5	33
4 - Spíše mě nezajímalo	3	1	1	3	3	2	13
5 - Vůbec mě nezajímalo	0	0	1	1	2	0	4
<b>Průměrné hodnocení</b>	2,4	1,8	2,3	3,0	2,8	2,4	2,4

Zajímavost učiva, které bylo součástí bloků, žáci celkově hodnotili známkou 2,4. Výsledek je velmi podobný předchozí otázce č. 6, kde byla hodnota 2,2. Stejně jako v minulé otázce č. 6 vyšel nejlepší průměr ve třídě 6.B (známka 1,8) a nejhorší v 7.B (známka 3).

## 5.2 Porovnání žákovských kreseb

Výsledky porovnání ilustrací od žáků potvrdily hypotézu 3, jelikož v celkovém součtu bylo na kresbách přítomno jen cca 61 % znaků, které byly testovány. Podrobné závěry z žákovských nákresů dinosaurů jsou vyneseny v Tabulce 24, ve které byla zaznamenána četnost charakteristických znaků pro každou třídu a celkově za všechny třídy (Celkem znaků na kresbách). Zároveň je v tabulce součet jednotlivých znaků ze všech žákovských kreseb (Znaky v kresbách celkem). Tabulka 25 ukazuje stejným způsobem vyjádření v procentech a celkový výsledek je vidět na Grafu 5.

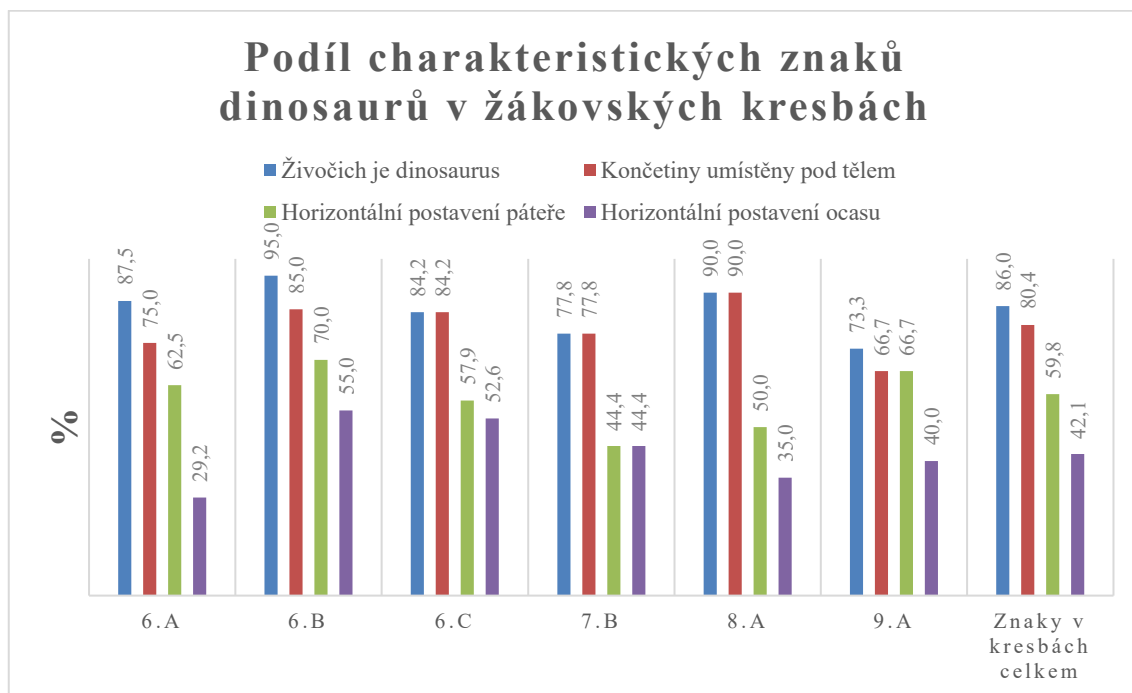
**Tab. 24** Četnost charakteristických znaků dinosaurů zkoumaných u celkem 107 žákovských kreseb včetně celkového součtu znaků pro každou třídu a celkového součtu pro každý znak.

<b>Charakteristický znak</b>	<b>6.A</b>	<b>6.B</b>	<b>6.C</b>	<b>7.B</b>	<b>8.A</b>	<b>9.A</b>	<b>Znaky v kresbách celkem</b>
Živočich je dinosaurus	21	19	16	7	18	11	92
Končetiny umístěny pod tělem	18	17	16	7	18	10	86
Horizontální postavení páteře	15	14	11	4	10	10	64
Horizontální postavení ocasu	7	11	10	4	7	6	45
<b>Celkem znaků na kresbách</b>	61	61	53	22	53	37	287

**Tab. 25** Podíl charakteristických znaků dinosaurů zkoumaných u žákovských kreseb včetně celkového podílu znaků pro každou třídu a celkového podílu pro každý znak v procentech.

<b>Charakteristický znak</b>	<b>6.A (%)</b>	<b>6.B (%)</b>	<b>6.C (%)</b>	<b>7.B (%)</b>	<b>8.A (%)</b>	<b>9.A (%)</b>	<b>Znaky v kresbách celkem (%)</b>
Živočich je dinosaurus	87,5	95,0	84,2	77,8	90,0	73,3	86,0
Končetiny umístěny pod tělem	75,0	85,0	84,2	77,8	90,0	66,7	80,4
Horizontální postavení páteře	62,5	70,0	57,9	44,4	50,0	66,7	59,8
Horizontální postavení ocasu	29,2	55,0	52,6	44,4	35,0	40,0	42,1
<b>Celkem znaků na kresbách</b>	63,5	76,3	69,7	61,1	66,3	61,7	67,1





**Graf 5:** Grafické znázornění podílu charakteristických znaků dinosaurů zkoumaných u žákovských kreseb ve třídách včetně celkového zastoupení znaků ve všech kresbách.

Celkové výsledky poukazují na fakt, že rozdíly mezi třídami nejsou markantní a množství přítomných znaků na kresbách se pohybuje v rozmezí cca 61–69 % kromě třídy 6.B, která v průměru dosáhla na 76,3 %. Podobně je na tom i dílčí zastoupení jednotlivých znaků ve třídách, které je velmi vyrovnané. Ze znaků dále můžeme vyvodit, že největší problém měli žáci se zakreslením správného postavení těla: Horizontální postavení páteře správně nakreslilo 59,8 % žáků a horizontální postavení ocasu jen 42,1 %. Ilustrací, na kterých byly správně umístěny končetiny pod tělem, bylo 80,4 % a 86 % žáků nakreslilo skutečně dinosaura. Příklad ilustrací si lze prohlédnout na níže přiložených obrázcích (viz Obr. 4 a Obr. 5).



**Obr. 4** Kresba dinosaura žáka 6. ročníku, která splňuje všechny testované charakteristiky (žakovská kresba, 2018).



**Obr. 5** Na tomto obrázku žáka 6. třídy není osa páteře a ocasu v horizontální rovině (žakovská kresba, 2018).

### 5.3 Porovnání vyobrazení dinosaurů v médiích a hračkách

Čtvrtá hypotéza (Vyobrazení dinosaurů v populárně naučné literatuře, filmech, dokumentárních seriálech a hračkách není v souladu s moderními vědeckými poznatky o vzhledu dinosaurů) byla vyvrácena. Pročet přítomných znaků ve vyobrazeních dinosaurů dosáhl téměř 90 %. Výsledky jsou v níže přiložených tabulkách, ze kterých můžeme vyvodit odpověď na poslední výzkumnou otázku, tedy jak ovlivňují různé předlohy žákovské představy o vzhledu dinosaurů (viz kapitola 2). Podrobnější pohled na tyto výsledky a porovnání s kresbami od žáků (viz kapitola 5. 2) dokazuje, že vzhled některých předloh ovlivňuje žáky v tom, jak si dinosaury představují.

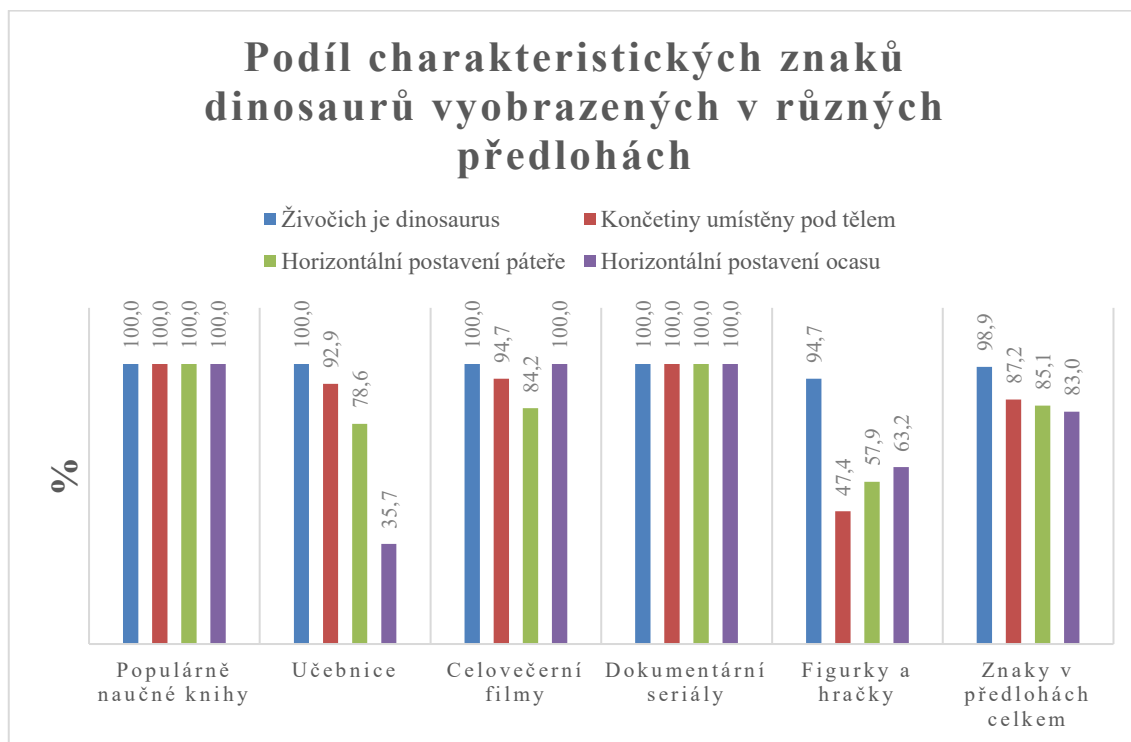
Hodnocení předloh je patrné z Tabulky 26, kde je zaznamenána četnost jednotlivých charakteristik a počet všech charakteristik pro každý zdroj předlohy (Celkem znaků v předloze). Tabulka dále obsahuje součet jednotlivých znaků ze všech předloh (Znaky v předlohách celkem). V další Tabulce 27 a Grafu 6 jsou naměřené hodnoty vyjádřeny v procentech.

**Tab. 26** Četnost charakteristických znaků dinosaurů zkoumaných v 94 různých předlohách včetně celkového součtu znaků pro každou předlohu a celkového součtu pro každý znak.

Charakteristický znak	Populárně naučné knihy	Učebnice	Celovečerní filmy	Dokumentární seriály	Figurky a hračky	Znaky v předlohách celkem
Živočich je dinosaur	26	14	19	16	18	93
Končetiny umístěny pod tělem	26	13	18	16	9	82
Horizontální postavení páteře	26	11	16	16	11	80
Horizontální postavení ocasu	26	5	19	16	12	78
<b>Celkem znaků v předloze</b>	104	43	72	64	50	333

**Tab. 27** Podíl charakteristických znaků dinosaurů zkoumaných v různých předlohách včetně celkového podílu znaků pro každou předlohu a celkového podílu pro každý znak v procentech.

Charakteristický znak	Populárně naučné knihy (%)	Učebnice (%)	Celovečerní filmy (%)	Dokumentární seriály (%)	Figurky a hračky (%)	Znaky v předlohách celkem (%)
Živočich je dinosaur	100,0	100,0	100,0	100,0	94,7	98,9
Končetiny umístěny pod tělem	100,0	92,9	94,7	100,0	47,4	87,2
Horizontální postavení páteře	100,0	78,6	84,2	100,0	57,9	85,1
Horizontální postavení ocasu	100,0	35,7	100,0	100,0	63,2	83,0
<b>Celkem znaků v předloze</b>	100,0	76,8	94,7	100,0	65,8	88,6



**Graf 6:** Grafické znázornění podílu charakteristických znaků dinosaurů zkoumaných v různých předlohách včetně celkového zastoupení znaků ve všech předlohách.

Z celkového počtu 94 vyobrazení dinosaurů z různých předloh nejlépe dopadly populárně naučné knihy a dokumentární seriály, které získaly 100 %, tedy všechny charakteristické znaky v těchto médiích byly přítomny. O něco hůře, přesto však s vysokým skóre 94,7 %, si vedly celovečerní filmy. Následují učebnice s 76,8 % a nejnižší podíl přítomných znaků mají hračky a figurky dinosaurů (65,8 %).

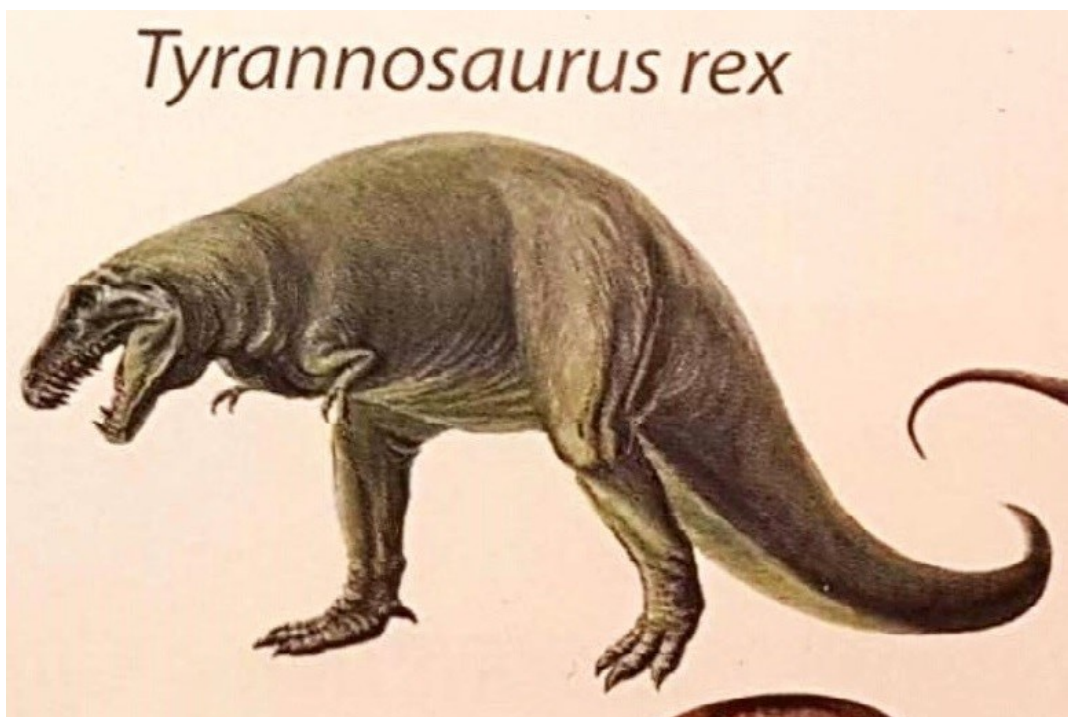
Pokud se zaměříme na samotné znaky, tak je patrné, že v předlohách se celkově nejvíce objevují problémy se zobrazením horizontálního postavení páteře (tj. 85,1 % znaků) a horizontálního postavení ocasu (tj. 83 % znaků). Tento podíl nejvíce sráží hračky a figurky u horizontálního postavení páteře (57,9 %) a učebnice u horizontálního postavení ocasu (35,7 %). Druhý charakteristický znak (končetiny umístěné pod tělem) dosáhl na 87,2 %, jehož podíl snižuje především pouhých 47,4 % z kategorie hraček a figurek. Nejlépe dopadl znak 1 (živočich je dinosaur) s 98,9 %, který byl přítomen ve všech z 94 předloh kromě jedině.

Pro ilustraci můžeme odkázat k Obrázku 6 z filmu *Jurský park* (1993), kde vidíme přítomnost všech čtyř charakteristických znaků, a Obrázku 7, který je z učebnice *Hravý přírodopis 7* (Peterová *et al.*, 2017). Na obou je zobrazen druh *Tyrannosaurus Rex*. Obrázek z učebnice je součástí 12 ilustrací s popiskem (Peterová *et al.*, 2017, str. 25): „*Příklady dinosaurů a vyhynulých plazů.*“ Ilustrace splňuje první charakteristiku (v textu je vysvětleno, že tento druh patří mezi dinosaury) a lze říci, že má končetiny umístěné pod tělem (charakteristika 2), nicméně nesplňuje zbylé 2 znaky. Rozdíl mezi ilustrací v učebnici a vyobrazením ve filmu je 24 let.





**Obr. 6** *Tyrannosaurus Rex* vyobrazen v celovečerním snímku Jurský park (1993), kde jsou patrné všechny zkoumané charakteristiky (převzato z [jurassicworlduniverse.com](http://jurassicworlduniverse.com), 2015).



**Obr. 7** Ilustrace tyranosaura v učebnici Hravý přírodopis 7 (Peterová *et al.*, 2017). Osa páteře i ocasu není v horizontální rovině (převzato z Peterová *et al.*, podle Havrana, 2017).

## 6 Diskuze

Mezi cíle diplomové práce patřilo vytvoření výukových bloků zaměřených na témata z paleontologie a historické geologie, jejich aplikace a zhodnocení formou zpětné vazby od žáků i pedagoga. Zároveň bylo cílem zjistit, zda se zvýší motivace a zájem žáků o výše zmíněná témata a přírodopis obecně. Moje hodnocení, nápady na úpravy a změny v aplikovaných blocích proběhly sebereflexí s pomocí učitelského deníku, který jsem si vedl. Některé bloky jsem poté konzultoval s kolegy (především Ing. Štěpka). Pro žákovské hodnocení bylo třeba vytvořit dotazník, který žáci vyplnili a následně z něj byla získána data pro výzkumné šetření.

Druhé výzkumné šetření mělo za cíl zhodnotit kresby dinosaurů a zjistit představy žáků o anatomických a morfologických znacích dinosaurů. Následně ty samé znaky vyhodnotit u rozličných vyobrazení dinosaurů v komerčních médiích (filmy, dokumenty, populárně naučná literatura) a dětských figurkách ve třetí části výzkumu. Zde v diskuzi dle získaných výsledků uvádím, jaký vliv mohou mít výše popsané předlohy na pojetí toho, jak si žáci dinosaury představují.

### 6.1 Učitelský deník – sebereflexe

Obecný problém výukových bloků byla délka trvání. Díky vedení školy jsem mohl bloky aplikovat ve výuce, a hlavně z důvodů mé diplomové práce mi bylo toto umožněno. Byl by značný problém je pravidelně zařazovat do výuky. Nabízí se varianty bloky upravit a zkrátit, rozdělit do více vyučovacích hodin anebo je aplikovat během projektových dnů. Zkrácení a rozdělení u jednotlivých bloků vyžaduje určité úpravy metod výuky a přes to by nebylo možné některé aplikovat v rámci běžných vyučovacích hodin a vyučovat je na pokračování (např. blok 3, viz kapitola 4. 1. 3). Aplikace v průběhu projektových dnů se zdá být nejlepším možným řešením, nicméně členění projektových dní ve školním roce se bude špatně ladit s obsahem výuky bloků a běžné výuky.

Druhý zásadní problém výukových bloků bylo časové dělení činností, které se často lišilo od přípravy. Přestože jsem po 1. pololetí školního roku získal pocit, že už dovedu odhadnout délku trvání určitých činností žáků a metod výuky i v rámci

jednotlivých tříd, které vyučuji, během bloků jsem zjistil, že v rámci více navazujících hodin je náročnější dodržet časový plán. V naprosté většině jsem nestíhal a u bloku 5 jsem naopak měl času nazbyt (viz níže). Možnou příčinnou nedostatku času bylo, že bloky mi svou délkou dávaly možnost s žáky pracovat mnohem více individuálně a více diskutovat.

### **6.1.1 Blok 1**

První blok jsem aplikoval ve 3 třídách 6. ročníku (6.A, 6.B a 6.C). 6.A a 6.C lze celkově charakterizovat jako třídy s přiměřeným zájmem o přírodní vědy. 6.B je třída, ve které je zájem výrazně vyšší, žáci rádi diskutují o jakékoliv problematice a je radost je učit.

Úvodní činností bylo dokreslení amonita do ilustrace jeho schránky. Tento úkol žáky bavil a v naprosté většině se tvor na obrázcích podobal hlavonožci (část žáků kreslila plže nebo rakovce). Následný pracovní list žáci zpracovali bez problémů a během diskuze jsme společně zopakovali zásadní poznatky z textu. Obě metody se ve všech třídách podařilo stihnout v rámci časového plánu. Následovala laboratorní práce, která byla kamenem úrazu tohoto bloku. Přestože jsem s žáky absolvoval mnoho laboratorních prací předtím, stále mají studenti problém pracovat samostatně podle zadaného postupu práce, často práci neplní pořádně a činnost jim dlouho trvá. Největší problém je s touto metodou v 6.C, kde je mnoho žáků s IVP a je třeba se individuálně věnovat daleko většímu počtu studentů než v jiných třídách. Žáci též nejsou zvyklí zpracovávat závěry svých pozorování, na což je musím neustále upozorňovat. Tento faktor posléze snižuje kvalitu diskuze, jelikož žáci si nevytvoří myšlenkový výstup zažité činnosti a jednoduše řečeno nemají o čem diskutovat. Naštěstí žáci během laboratorních prací poslouchají moje pokyny a ohledně bezpečnosti jsem se nemusel bát, že dojde k újmě na zdraví (práce s kyselinou).

Se všemi třídami jsme došli k závěru, že uhličitán vápenatý tvoří schránky některých organismů (měkkýšů) a žáci si založili své výtvary a postupy práce do svých portfolioů. Výukové cíle byly naplněny kromě schopnosti pracovat podle zadaného postupu práce a afektivní cíle (uvědomení si komplexnosti vztahů mezi organismy



a dlouhodobosti vývoje organismů na Zemi) se těžko ověřují. Z mého pohledu byl u bloku zásadní problém čas. Laboratorní práce trvala mnohem déle, než byl původní odhad, a na PowerPointovou prezentaci vůbec nedošlo. Možností je prodloužení časové dotace, což se těžko realizuje v souvislosti s další výukou (viz výše), nebo rozdělit blok: 1. část (kreslení a práce s textem) na jednu vyučovací hodinu a poté si zařídit 2 spojené vyučovací hodiny na celou laboratorní práci s diskuzí.

Drobným problémem pro pravidelné zařazení bloku do výuky je možnost sehnat pravou psací křídu. Dnešní křídly se vyrábí především ze sádrovce, který s kyselinou chlorovodíkovou nereaguje. Kolega Ing. Štěpka má staré zásoby křídly a ve sbírkách hornin máme dostatek pravé křídly, která píše na tabuli a žáci si ji mohou vyzkoušet. Díky tomu viděli, že tato hornina obsahuje stejný materiál jako schránky měkkýšů.

Dopustil jsem se několika organizačních chyb (hlavně časové) a nedostatečně reflektoval práci žáků během výuky. Pokud bych měl zhodnotit přínos využití amonitů ve výuce o měkkýších, řekl bych, že žáky téma zaujalo a pravděpodobně je upoutalo více, než učivo např. o hlemýždi nebo škebli. Nicméně musím přihlídnout k faktu, že žáci 6. ročníku jsou ještě relativně mladí a dovedou se snáze nadchnout pro něco nového. Tento faktor mohl značně ovlivnit zájem žáků o učivo, které se jinak běžně nevyučuje. Můj názor potvrzují zjištění z dotazníkového šetření (viz kapitoly 5. 1. 6 a 5. 1. 7).

### **6.1.2 Blok 2**

Blok 2 proběhl ve třídách 7.B a 9.A. 7.B je třída, se kterou se těžko pracuje. Vzhledem k věku žáků (13 let) a výchovným problémům 2 žáků, kteří neblahým způsobem ovlivňují kolektiv, je náročné žáky motivovat k práci a udržet jejich pozornost. Nicméně výhodou v tomto bloku byla absence jednoho z problematických žáků a třída v těchto případech reaguje výrazně odlišně, než když je tento student přítomen. Naopak 9.A je zvyklá se učit a ve škole pracovat, výuka v jejich třídě je za odměnu.

Výuka je zpočátku náročná na přípravu (rozmístění kartiček na hřišti, vyzvednutí tabletů, zkontrolování funkčnosti apod.), zvláště pokud má vyučující v rozvrhu další

výuku. Z tohoto důvodu jsem musel být ve škole o hodinu dříve, abych vše přichystal. Úvodní hra měla v obou třídách velký úspěch, přestože zprvu mělo dost žáků výtky, do kterého týmu byli zařazeni. Následující práce na posteru probíhala podle mých představ: Žáci, kteří se běžně podobným činností snaží vyhnout, měli možnost pracovat s tablety a hledat informace, což je zapojilo do pracovního procesu a celá skupina bez větších časových prodlev a upozorňování ze strany vyučujícího fungovala. Přesto jsem musel často pomáhat studentům s vyhledáváním zdrojů, tato činnost dělá naprosté většině školáků velké potíže. Tisk obrázků, které si skupiny vybrali na poster, se též obešel bez překážek. Značnou výhodou byl počet žáků, v každé ze 4 skupin byli průměrně 4 žáci. Závěrečná prezentace pleistocenních savců od jednotlivých skupin nečinila týmům větší problémy, nicméně trvala déle a blok jsme o cca 20 minut přetáhli v případě 7.B a v případě 9.A o 15 minut. V tomto případě jsem požádal kolegyně, aby mi vyšli vstříc, a ještě s žáky vyplnily dotazník.

Výukové cíle byly dle mého názoru naplněny a žáci z obou tříd projevíli pozitivní zpětnou vazbu. 7.B však z výsledků v dotazníku (viz kapitoly 5. 1. 6 a 5. 1. 7) takové nadšení nakonec nesdílela. Úpravu bloku nevidím jako nutnou, ale pro běžnou aplikaci ve výuce by opět byla potřeba blok rozdělit do více vyučovacích hodin. Metody výuky toto rozdělení umožňují bez větších potíží. Příprava posteru trvá žákům nejdéle a bylo by možné ji udělat na pokračování čili celý blok by byl členěn do 4 vyučovacích hodin místo do 3.

Má sebereflexe práce je pozitivní, přesto jsem uvažoval, zda by žákům nepřišlo vhod mít více zdrojů kromě internetu. Často jsem žáky upozorňoval, aby využili dalších zdrojů, než je klasická wikipedie. Populárně naučné knížky o pleistocenních savcích a jiné zdroje by se však ve větším počtu těžko zajišťovaly a jedním z cílů výuky byla schopnost hledat samostatně informace. Z těchto důvodů bych výrazné změny v použitých metodách nedělal.

### 6.1.3 Blok 3

Třetí blok byl vyučován ve třídách 7.B, kde se obsah učiva protínal s momentálně probíranou tematikou, a 9.A, která měla blok jako opakování a zpestření závěru školního roku.

Metoda kritického myšlení pětilístek, která byla úvodní aktivitou, nebyla pro žáky novinkou a včetně zhodnocení se jí podařilo stihnout velice rychle. Druhá část, která zahrnovala tvorbu prezentace ve dvojicích na PC skýtala větší potíže, přestože jsem s nimi počítal. Především žáci 7.B nemají příliš zkušenosti s vytvářením autorského obsahu a schopnost pracovat s PowerPointem také není na valné úrovni. Část žáků má bohužel ve zvyku informaci najít, nekriticky ji převzít a často i přímo zkopírovat do textu práce. Problémem byl i cizí jazyk, protože za úkol měli vyhledat 1 zdroj cizojazyčný. Místo aktivního používání svých znalostí jazyka nebo alespoň využití klasického online slovníku, naprostá většina žáků text vkládala do Google překladače (c1998–2018). Značnou část výuky jsem musel věnovat tomu, abych žákům vysvětlil, jak to nedělat, než abych jim pomáhal s tím, jak to dělat. Další problém byl, že žáci měli práci hotovou mnohem rychleji a závěrečná prezentace, kterou většina dvojic zvládla velmi slušně, trvala také velmi krátce. Zápis obecných znaků ptáků ze získaných poznatků jsem zbytečně protahoval a z metody diskuze se stal výklad, který začal žáky nudit. Výsledkem bylo, že jsem výuku mohl ukončit o 30 minut dříve. Čas jsem využil k vyplnění dotazníků, ale je jisté, že blok nebyl časově dobře naplánován.

Z kognitivních cílů se bohužel nepodařilo naplnit schopnost vyhledávat, zpracovávat a třídit informace, tvořit podle nich PP prezentaci a využívat cizí jazyk při vlastní tvorbě. Afektivní cíle opět nelze jednoduše hodnotit. Psychomotorické cíle byly splněny částečně: Pracovat na PC a komunikovat před třídou žáci dovedou, ale efektivně používat PowerPoint příliš nezvládají.

V bloku bych pro příště jednoznačně upravil časovou dotaci. Rozdělení do více vyučovacích hodin je také možné, návaznost učiva by tím neměla výrazně utrpět. Z výše popsaných problémů výukových metod a jejich zařazení je, že žáci nemají zkušenosti s danými typy úkolů (práce se zdroji, na PC apod.). Řešením je využívání těchto metod pravidelně i v rámci jiných předmětů. Tento problém jsem konzultoval

s několika kolegy a kolegyněmi, kteří se mnou sice souhlasí, ale zřejmě nemají větší zájem metody využívat. Důvodem je pravděpodobně i jejich neznalost a nezkušenost práce s ICT vzhledem k věku.

#### **6.1.4 Blok 4**

Bloku 4 se zúčastnila pouze třída 8.A, ve které již proběhla výuka o vývoji člověka, takže blok byl pro žáky zpestřením a sloužil k upevnění a prohloubení znalostí o tomto tématu. 8.A je třída s nevalným zájmem o výuku obecně a vyučování neusnadňuje ani to, že je ve skupině 27 žáků (během tohoto bloku 25).

První aktivita třídění různých informací podle určitých kritérií formou sněhové koule se příliš nepovedla. Všichni žáci sice zpracovali úvodní část, tedy vymyšlení 5 asociací na téma „Předchůdci člověka“, ale na samotném třídění a tvoření množin se aktivně podílelo jen několik žáků. Příště bych podobnou aktivitu rozdělil např. mezi tři skupiny a pak společně porovnával výsledky každé skupiny. Na druhou stranu práce ve výzkumných týmech fungovala překvapivě dobře, přestože ze zkušenosti jsem se konkrétně v této třídě bál podobnou metodu využít. Na článku pracovali téměř všichni v každé skupině a výsledky byly slušné. Závěrečná prezentace týmových výsledků však trvala mnohem déle a blok jsme opět nestíhali a byl jsem nucen konečnou diskuzi vynechat. Navíc se prezentace chopili u každé skupiny maximálně 2–3 žáci.

Vytyčené cíle se podařilo naplnit, ale nelze říci, že tomu tak bylo u všech žáků.

Výhodou bloku je, že ho bez větších problémů lze rozdělit na 3–4 vyučovací hodiny. Jeho zařazení do výuky bude tak mnohem jednodušší. Na začátku bloku jsem se dopustil chyby, když jsem zapomněl říct, co nás v bloku čeká a vynechal jsem úvod. Blok hodnotím jako úspěch, převážně z důvodu, že se mi podařilo aktivně zapojit většinu žáků do výuky, což bývá v 8.A veliký problém. Kolegyně třídní 8.A, kterou jsem žádal několikrát o pomoc, sama říkala, že si mnohokrát neví rady. Žáci často reagují velmi odlišně na stejné metody a podobné učivo, zřejmě záleží na momentální náladě studentů.

### 6.1.5 Blok 5

Výuky podle bloku 5 se zúčastnily třídy 8.A a 9.A.

Žáky jsem se pokusil namotivovat, aby během sledování snímku dávali pozor, nicméně v 8.A se to u poloviny studentů minulo účinkem. Poté měli žáci napsat omyly (biologické, paleontologické), kterých si ve filmu všimli. Bohužel tato aktivita byla na žáky zřejmě moc náročná z hlediska vlastních znalostí a příliš odpovědí žáci nesepsali. Většinou se zaměřili na nedůležité otázky nejčastěji ve spojitosti s vizuálním zpracováním (např. dinosauři nevypadají realisticky, protože je poznat, že se jedná o model apod.). V 9.A byla situace o něco lepší. Přesto následná diskuze mezi žáky byla docela plodná, kdy si žáci sdělovali názory a společně přemýšleli, co by ve filmu mohlo být za faktické chyby. Následující aktivita, tedy práce s tablety měla ovšem značný úspěch (hledání QR kódů a zápis poznatků na tabuli). Drobný problém byl s počtem žáků v 8.A, kteří se u tabule mačkali a občas vznikaly roztržky, ale vždy se podařilo situaci uklidnit. S novými poznatky byla další diskuze velmi zajímavá a žáci se jí aktivně zúčastnili. Překvapivě si nikdo nestěžoval, že některé věci prostě nemohli vědět a snažili se mezi sebou komunikovat a sdělovat si své názory. Následující hraní rolí se však neosvědčilo. Žáci sice princip aktivity pochopili, ale jedná se o metodu, na kterou nejsou vůbec zvyklí. Většina dvojic si řekla pár vět a pak skončila. Paradoxně při závěrečné společné diskuzi ti samí žáci, kteří říkali, že už nevědí, o čem si povídat, dokázali formulovat své názory a bez problémů komunikovat s ostatními ve třídě. Metoda se částečně minula účinkem, ale není důvod k jejímu vyřazení. Žáci s ní nemají zkušenosti, proto je třeba ji využít ve výuce častěji, jelikož cvičí a upevňuje komunikační kompetence.

Cíle výuky byly naplněny částečně: Podařilo se, aby většina žáků interpretovala a vysvětlila svůj názor na danou problematiku a dokázala komunikovat ve skupině. Afektivní cíle dle závěrečné reflexe byly také naplněny. Žáci si uvědomili, že umělecká díla obsahují určitou míru nepravdivých informací a že to často může být autorský záměr. Tento blok je nejdelší a také není dost dobře možné ho rozdělit. Film samotný má přes 120 minut a jeho shlédnutí na pokračování nemá význam, pokud chceme

navazovat použitými výukovými metodami. Časový plán se podařilo dodržet, blok nebyl příliš krátký a ani jsme nepřetáhli.

Změnou by mohlo být zjednodušení nebo stravitelnější zprostředkování zmíněných omylů a chyb ve filmu, které byly svou podstatou pro žáky příliš složité a bylo třeba je dlouho vysvětlovat. Použití metody role playing je vhodné zachovat, ale také je třeba ji častěji využívat, aby s ní žáci měli zkušenost. Přestože se z mého pohledu žáci nadšeně účastnili diskutování o problémech oživení vyhynulých tvorů, jak je prezentuje Jurský park, výsledky dotazníku signalizují, že obecně je témata z historické geologie nezajímají a pravidelnější využití ve výuce by bylo spíše na škodu – především u 8.A (viz kapitoly 5. 1. 6 a 5. 1. 7). Kolega Ing. Štěpka (osobní sdělení, 2018) mi dále poradil, abych před podobnou výukou věnoval vyučovací hodinu opakování genetiky (stavbě a funkci DNA atd.) a hraní rolí realizoval například pouze s několika žáky (spíše jako divadlo). Souhlasím s potřebou opakování, ale využít jen několik žáků se mi nejeví jako ideální z hlediska pasivity ostatních.

## 6.2 Dotazník

Dotazník od 113 žáků posloužil k zodpovězení výzkumných otázek 1, 2 a 3 a ověření hypotéz 1 a 2.

Hypotéza 1 (Žáci 2. stupně ZŠ preferují v přírodopisu obsah učiva, který se věnuje recentním organismům). V otázce č. 5 dotazníkového šetření (viz Tab.20, Tab.21 a Graf 4) necelých 62 % žáků tvrdí, že se v hodinách přírodopisu spíše nechtějí setkávat s obsahem učiva o historickém vývoji organismů a určitě se mu nechce věnovat 23 % dotázaných. Tyto výsledky potvrzují hypotézu.

Ověření hypotézy 2 (Zařazení témat z paleontologie a historické geologie může zvýšit zájem žáků o přírodopis) bylo z hlediska získaných výsledků složité. Většina žáků se dle potvrzené hypotézy 1 nechce setkávat s paleontologickými a historicko-geologickými tématy během výuky. Nicméně průměrná známka, kterou žáci celkově hodnotili zajímavost učiva výukových bloků, které se z těchto témat převážně skládalo, byla 2,4 (viz kapitola 5. 7 – otázka č. 7), což je nad průměrem a teoreticky by se hypotéza potvrdila. Je však možné, že tato hodnota byla zkreslena díky použitým

metodám ve výuce, jelikož zábavnost bloků žáci celkově hodnotili známkou 2,2 (viz kapitola 5. 6 – otázka č. 6). Vzhledem k možnému zkreslení výsledků nelze hypotézu bezpečně potvrdit.

- *Zajímají se žáci 2. stupně ZŠ o přírodu ve svém volném čase?* Na první výzkumnou otázku odpovědělo 50,4 % žáků, že se o přírodu spíše nezajímá, a 39,8 % spíše ano (viz kapitola 5. 2 – otázka č. 2). Závěrem můžeme říci, že vztah k přírodě žáci nemají negativní, pouze aktivně nevyhledávají pobyt v přírodě a z vlastní vůle nehledají informace.
- *Zajímají se žáci 2. stupně ZŠ o vznik a vývoj života na Zemi ve svém volném čase?* 64,6 % dotazovaných žáků uvedlo, že se o tato témata spíše nezajímají, a 15,9 % nemá zájem vůbec (viz kapitola 5. 3 – otázka č. 3). Většina tázaných tedy nemá zájem, ale zajímavou se jeví část žáků, kteří mají k těmto okruhům vědy přímo negativní vztah.
- *Jaká témata z oblasti historické geologie a paleontologie jsou pro žáky 2. stupně ZŠ zajímavá?* Z 12 okruhů týkajících se historické geologie a paleontologie vybrali žáci jako nejzajímavější vznik a vývoj Země, vznik života, dinosaury, velké savce a vývoj člověka (viz kapitola 5. 4 – otázka č. 4). Z předchozí výzkumné otázky víme, že žáky z většiny tato tematika nezajímá, ale některé okruhy zřejmě mají potenciál, jak problematiku historického vývoje organismů žákům přiblížit. Zůstává otázkou, jestli má smysl podobné okruhy do výuky zařazovat nad rámec RVP ZV. Vzhledem k průměrnému hodnocení předmětu přírodopis, kterému žáci dali v dotazníku celkově průměrnou známku 2,9 (viz kapitola 5. 1 – otázka č. 1), si myslím, že není důvod, proč to nezkusit.

Dotazník současně plnil funkci zpětné vazby od žáků, kteří absolvovali výuku podle bloků. Výše píše, že zábavnost bloků žáci hodnotili průměrně známkou 2,2. Jelikož učím všechny třídy pravidelně, v podstatě mě žádné z hodnocení jednotlivých tříd nepřekvapilo a s výsledkem jsem spokojen. Bohužel využití jiných metod a změna obsahu učiva oproti běžné výuce zřejmě výrazně nezměnila postoj žáků k mým hodinám. Třídy, o kterých vím, že mají k přírodopisu pozitivnější vztah hodnotili

v průměru výuku lépe (např. 6.B se známkou 1,7), a naopak třídy s vlažnějšími vztahy k přírodopisu hodnotili podle svých očekávání výuku hůře (např. 7.B se známkou 2,7).

Zvýšený zájem tedy dle výsledků nepozorujeme, ale na druhou stranu se zájem ani nesnížil. Učitel, který sám projevuje náklonost k nějakému tématu, bude takové učivo předkládat studentům s větším zaujetím a dovede žáky strhnout. Proto by se vyučující neměl bát využít obsahu učiva historické geologie a paleontologie, pokud k nim má sám blízko a dovede je žákům vhodným způsobem zprostředkovat. Může tak jít příkladem žákům i v oblasti zájmové, nejen v oblasti výchovné, kde se učitel často stává vzorem (Michovská, 2008; Bělka, 2009).

Bicanová (2013) prováděla průzkum popularity geologie mezi žáky ZŠ a SŠ na Písecku a Prachaticku. Pařízková (2015) vedla podobný výzkum zaměřený na zájem žáků ZŠ a SŠ o neživou přírodu šetřila na Chrudimsku. Obě se shodují, že obsah učiva týkající se obecně geologie je pro žáky nejméně oblíbenou látkou. Nicméně geologie je ve školách často zaměřena na učivo geologických procesů, mineralogii, systém hornin, pedologii a další oblasti, které jsou pro žáky hůře stravitelné hlavně z důvodů velkého množství nových pojmů. Největší podíl výuky těchto témat zaujímá výklad a minimálně se využívají aktivizační metody výuky. Laboratorní práce, exkurze a praktické činnosti se též objevují ve výuce sporadicky. Cílem by mělo být aktivizovat žáky rozličnými metodami výuky a nabídnout jim přitažlivější obsah učiva. Mé i výše zmíněná šetření (Bicanová, 2013; Pařízková, 2015) ukazují, že mezi tato témata patří bezpochyby vznik a vývoj života, vývoj člověka a dalších skupin obratlovců. Využití těchto témat se jeví jako vhodný způsob, jak zvýšit zájem (či oblíbenost) vzdělávacího předmětu přírodopis a geologických věd, které tato vzdělávací oblast postihuje. Analogické výsledky přináší i diplomová práce Michovské (2008), která průzkum mezi žáky rozšířila o názory odborníků (učitelé všech stupňů vzdělávání mimo MŠ, geologové, zdravotníci, lesníci, biologové atd.). Odborná veřejnost se shoduje na výše popsaných problémech a zároveň přikládá geologickým a historicko-geologickým tématům vysokou důležitost.



### 6.3 Posouzení kreseb žáků a vyobrazení dinosaurů

Tato část práce ověřovala hypotézy 3 a 4 a odpověděla na výzkumnou otázku 4.

Hypotéza 3 (Představy žáků 2. stupně ZŠ nejsou v souladu s moderními vědeckými poznatky o vzhledu dinosaurů) se zkoumala porovnáváním kreseb 107 žáků se 4 charakteristickými znaky, kterých celkově bylo na ilustracích přítomno 67,1 %. Jelikož se jednalo o základní znaky toho, jak by měl vypadat dinosaur podle moderního vědeckého pojetí, tento výsledek není dostatečný a hypotéza byla potvrzena.

Hypotéza 4 (Vyobrazení dinosaurů v populárně naučné literatuře, filmech, dokumentárních seriálech a hračkách není v souladu s moderními vědeckými poznatky o vzhledu dinosaurů) byla testovaná totožným způsobem jako kresby žáků. Celkový výsledek z 94 předloh je na hranici téměř 90 % a hypotéza tak byla vyvrácena. Vyobrazení v populárně naučné literatuře, filmech a dokumentárních seriálech bylo v podstatě bezchybné, ale učebnice a hračky vykazovaly výrazně nižší koncentraci zkoumaných znaků (tj. 76,8 % a 65,8 %) Pro další výzkum by tak bylo nezbytné hypotézu přeformulovat, resp. separovat jednotlivé kategorie předloh.

- *Jaký vliv mohou mít média (filmy, televizní dokumenty, učebnice a populárně naučná literatura) a hračky na žákovské představy o vzhledu dinosaurů?*  
Překvapivě žádný z žáků nenakreslil, alespoň pokud tak můžu soudit z prostudovaných zdrojů, dinosaura podle určité předlohy – např. postavu Rexe z animovaného filmu Příběh hraček (1995) nebo hračku apod. Vysvětlení, proč se žáci nepokusili „okopírovat“ specifickou předlohu, může být jednoduše takové, že žádnou předlohu neznají nebo si na ní během kreslení nevzpomněli. Dle mého názoru je důvod komplexnější: Úkolem bylo nakreslit dinosaura jako živočicha. Žák kreslil dinosaura, který je syntézou všech možných předloh, které si pod tímto pojmem vybavil a výsledkem bylo zvíře, o kterém má žák představu, že reprezentuje dinosaura. Žák se o dinosaury nemusí vůbec zajímat (číst o nich ani je cíleně sledovat v televizi), ale přesto je jimi obklopen (reklamy a trailery v TV, v hračkářstvích atd.) a předlohy, které někdy viděl, tvoří jeho koncept o tom, jaký má typický dinosaurus vzhled. Tuto domněnku potvrzují data z výzkumného šetření (viz kapitoly 5.8 a 5.9), kde je jasná korelace

u žákovských kreseb a obrazových předloh v nepřesnosti vyobrazení znaků spojených s postavením těla (charakteristiky 3 a 4). Bez dalších dat a podrobnějšího studia nelze jednoznačně na výzkumnou otázku odpovědět, ale filmy, ilustrace a jiné předlohy (viz výše) nějaký vliv na žákovské představy bezpochyby mají. Nová otázka by mohla znít: Jak velký vliv to je?

Výzkum byl z hlediska získaných dat a následné analýzy velmi zajímavý, proto bych rád připojil ještě několik poznámek ke kresbám žáků a testovaným předlohám. Vzhledem k faktu, že jsem nenašel obdobně vedený výzkum, který by byl aplikován v prostředí českých škol, mohu výsledky srovnávat pouze se studií Rossa *et al.* (2013).

Ilustrace žáků mě nakonec překvapily, protože jsem se z počátku obával horších výsledků. Očekával jsem, že velký problém bude mít většina žáků se správným postavením těla dinosaura, ale největší obava byla, aby opravdu nakreslili dinosaura (ne ptakoještěra nebo mořského plaza), a jejich nákres se mohl hodnotit i v dalších znacích. Naštěstí naprostá většina (tj. 86 %) školáků tuto podmínku splnila. Velké množství ilustrací navíc vykazovalo hlubší znalosti autora kresby o této pestré skupině tvorů. Žáci vytvářeli prostředí, kam dinosaury zasazovali (stromové porosty plavuní a přesliček, sopečné výbuchy, pády meteorů, výjev z lovu atp.) a někteří kreslili dinosaury s různými tělními strukturami (plachty, výčnělky, rohy i v několika případech opeření). Rozmanitost nákresů tkvěla i ve faktu, že žáci kreslili rozdílné skupiny dinosaurů, např. sauropody, teropody, ceratopsidy či tyreofory (Socha, 2009), které byly početně vyrovnané.

Stejně překvapivým byl v mnoha ohledech výzkum předloh, ve kterých jsou dinosauři odlišně ztvárněni. Ross *et al.* (2013) zjistili tristní výsledky ve zpracování komerčních produktů jako hračky, obrázky, figurky atd. co se týče vyobrazení druhu *Tyrannosaurus rex*, u kterého stále vládne koncept nemotorného ještěra s vertikálně směřovanou páteří opírajícího se ocasem o zem. Tento zastaralý koncept vědecky překonaný v 70. letech 20. století se u mnoha předloh vyskytuje dodnes. Výzkum tedy potvrdil vliv předloh na představy studentů a žáků. Výše popisuji (viz hypotéza 4), že dnešní předlohy odpovídají odborným poznatkům o dinosaurech, kterými dnes

disponujeme. Bezchybné byly populárně naučné knihy se 100 % ve všech charakteristikách.

Dokumentární seriály s podílem 100 % a celovečerní filmy s 94,7 % tyto poznatky v podstatě bez výhrad respektují taktéž a snaží se dinosaury zobrazit, co nejpřesněji je to možné. První film „Jurský park“ (1993) byl v tomto ohledu nadčasový, odpovídal tehdejšímu nejnovějšímu poznatkům z anatomie, morfologie, etologie a ekologie dinosaurů, a přestože mnoho pasáží filmu bylo a stále je spíše „fiction“<sup>1</sup>, tam, kde si to mohl dovolit, byl „science“<sup>1</sup>. Samozřejmě je nutné počítat s faktorem autorského vkladu a mít na paměti, že se jedná jen o film, vše v Jurském parku neodpovídá našim znalostem o dinosaurech (často záměrně). Pokud se ovšem zaměříme na filmy animované, které jsou většinou cílené na dětské publikum, nalezneme chyb ve vyobrazení více. Animace se využívá k zobrazení věcí, které by se reálně nedaly nafilmovat, případně jako autorský záměr. Úmyslem však není mystifikace diváka, nýbrž jistá forma abstrakce a účelové nepřesnosti vůči realitě (Monaco, 2004). Chyby například v postoji dinosaurů v animovaných filmech jako je Příběh hraček (1995) a Hodný dinosaur (2015) nejsou „chybami“. Jedná se o úmysl autorů postavičku tímto způsobem animovat. Problém je, že dětský divák zatím nemá valné zkušenosti s realistickým zobrazením jakéhokoliv dinosaura a velmi pravděpodobně si fixuje vzhled, který realitě neodpovídá.

Další předlohou byly hračky, které měly nejnižší skóre (65,8 %). U hraček je několik faktorů, kterými lze nepřesnost vysvětlit. Jednak se může jednat o postavu z filmu a má se co nejvíce blížit své předloze. Tou může být postava z animovaného filmu, který popisují výše. Nejčastěji jsou ovšem chyby v postavení páteře a ocasu a umístění končetin způsobeny výrobními nebo strukturními důvody. Hračka je např. tvořena více díly, které se skládají dohromady a mohou se pohybovat, ocas slouží jako opora, aby stála samostatně na podkladu apod. Podobné faktory poté na hračce vypadají jako nepřesnosti v postavení a budoucí vlastník (dítě) má před sebou opět chybně zpracovanou předlohu dinosaura. Na druhou stranu lze v hračkářstvích zakoupit

---

<sup>1</sup> Science-fiction (Sci-fi) – v anglickém jazyce označení pro vědecko-fantastický žánr mediálního díla.

přesně zpracované figurky, které jsou i označené jako model, ne hračka, jejichž vzhled je velmi realistický.

Poslední předlohou, kterou zde analyzuji, jsou učebnice. Výsledek výzkumného šetření je zařadil na třetí místo s 76,8 %, což je velmi nízké číslo. Zásadní problém byl správné postavení ocasu (v horizontální rovině), což splnilo pouhých 35,7 % zkoumaných ilustrací, a postavení páteře v horizontální rovině bylo přítomno jen na 78,6 % ilustrací. Chyby se objevily ve dvou ze tří učebnic. Starší publikaci Přírodopis II (Dobroruka *et al.*, 1. vydání 1998, 2. 2003) by možná šlo částečně omluvit, ale Hravý přírodopis 7 (Peterová *et al.*, 2017) už těžko. První učebnice vyšla cca 30 let a druhá téměř 50 let po začátku tzv. období renesance dinosaurů, kdy se vlivem mnoha předních paleontologů jako Bakker, Gauthier a Currie dramaticky změnil pohled na biologii dinosaurů a postavení těla patřilo mezi typickou charakteristiku, která prošla revizí (Honskus, 2015). Přestože se v přírodopisu jedná o obsahově velmi úzké téma (v učebnicích jsou v podstatě jen krátké zmínky, že dinosauři existovali a je přiloženo několik obrázků), učebnice by měly reflektovat nejnovější oborové poznatky v každé oblasti. Představa, že v některých učebnicích je podobně zpracovaných témat více, je zneklidňující. Autorům učebnic by mohlo být doporučením využít ilustrace, u kterých se autor díla vzdal části nebo všech autorských práv. Tzv. volné dílo (Public Domain) označené CC (Creative Commons) lze použít i pro komerční účely – upravovat, kopírovat a šířit jej. Creative Commons (c2001-2018) je nezisková organizace, která tvoří celosvětovou komunitu, do které může kdokoli přispívat svým dílem, a naopak volně využívat díla ostatních. Mnoho společností na svých serverech nabízí obrazový a jiný obsah k volnému využití pod licencí CC0 – Creative Commons Zero (např. Wikimedia Commons, c2004-2018; Pixabay, c2018; Pexels, c2014-2018 atd.).

Než se dítě podívá např. na dokument Putování s dinosaury (což je příliš odborné cca do 10–12 let věku) nebo třeba na hraný film ze série Jurský park/Jurský svět (ty by nemělo sledovat, jelikož mají rating MP–12<sup>2</sup>), přečte či prolistuje populárně naučnou knihu o dinosaurech, pravděpodobně stihne shlédnout velké množství

---

<sup>2</sup> MP–12 = mládeži nepřístupno do 12 let. Jedná se tzv. rating neboli informaci distributora o přístupnosti filmu pro diváky (Monaco, 2004).

animovaných filmů, bude si hrát s hračkami a uvidí reklamy nebo dětské obrázky dinosaurů. Spousta z nich bude zobrazena nepřesně a dítě si všechny bude podvědomě pamatovat. Pokud je následně uvidí v pozdějším věku takto vyobrazené v učebnicích, které v podstatě tvoří první setkání dětí s odbornou literaturou, jeho představy se upevní v takové míře, že v budoucnu se dítě bude zažitých miskonceptů těžko zbavovat.

## 7 Závěr

Cílem diplomové práce bylo předložit komplexní analýzu a metodický návrh pojetí historické geologie a paleontologie v rámci základní školy.

V teoretické části řešené literární rešerší se zabývám historií paleontologie a její výuky na území „českého“ státu a systémem kurikulárních dokumentů včetně jeho vývoje se zaměřením na RVP ZV. Paleontologie a historická geologie byly vždy dílčí částí geologických věd vyučovaných na základních školách a gymnáziích. Jako věda interdisciplinární a vyžadující široké spektrum znalostí z jiných oborů je jisté, že není žádané paleontologii vyučovat jako samostatný předmět na nižších stupních vzdělávání, než je vzdělávání vysokoškolské. Přesto je vhodné, aby část paleontologických věd byla pevnou součástí učiva přírodopisu již na základních školách a v odpovídajících ročnících víceletých gymnázií.

Praktická část obsahuje návrh 5 výukových bloků, jejichž témata jsou okruhy z paleontologie a historické geologie. Dále dotazníkové šetření, jehož smyslem bylo zhodnotit výukové bloky a zájem žáků o předložené učivo. Poslední částí je analýza žákovských představ o dinosaurech a analýza různých předloh jako filmy, hračky, populárně naučné knihy apod., které mají dinosaury reprezentovat.

Bloky byly prakticky vyzkoušeny a mohou sloužit jako inspirace a návod pro tvorbu podobně zaměřené výuky. Vybrané organismy v jednotlivých blocích reprezentují pouze malou skupinu, která se dá snadno rozšířit a využít během výuky přírodopisu. Přestože výzkum prokázal, že žáci o podobné okruhy učiva nejeví velký zájem, současně se prokázalo, že jejich zařazení do výuky nesnižuje zájem o vyučovací předmět přírodopis. Vyučující, který má k těmto tématům blíže se tak nemusí bát využívat je během svých hodin.

Dinosauri v žákovských představách nevypadají tak, jaké jsou současné vědecké poznatky o jejich vzhledu, což prokázalo porovnání ilustrací žáků s vybranými znaky dinosaurů. Stejně tak nevypadají předlohy dinosaurů jako jsou hračky a především učebnice, které by měly v této oblasti projít revizí.

## Seznam použitých informačních zdrojů

21. století, c2003-2018. Praha: RF HOBBY.

ABC, c2001-2018. Praha: Czech News Center.

AMIOT, Romain, E. BUFFETAUT, C. LECUYER, et al., 2010. Oxygen isotope evidence for semi-aquatic habits among spinosaurid theropods. *Geology* [online]. **38**(2), 139-142 [cit. 2015-03-17]. DOI: 10.1130/G30402.1. ISSN 0091-7613. Dostupné z: <http://geology.gsapubs.org/cgi/doi/10.1130/G30402.1>

BAKKER, Robert T. *The Dinosaur heresies: New theories unlocking the mystery of the dinosaurs and their extinction*. New York: Morrow, 1986, 481 p. ISBN 06-880-4287-2.

BĚLKA, Miroslav, 2009. *Učitel jako výchovný vzor*. Praha. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Filozofická fakulta, Katedra pedagogiky. Vedoucí práce Jaroslav Kořa.

BICANOVÁ, Laura. *Míra popularity geologických věd mezi žáky základních škol a víceletých gymnázií*. České Budějovice, 2013. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra biologie. Vedoucí práce Simona Dvořáčková.

BLOOM, Benjamin S., Max D. ENGELHART, Walker H. HILL, Edward J. FURST a David R. KRATHWOHL, 1956. *Taxonomy of educational objectives: The Classification of Educational Goals*. Handbook I: Cognitive Domain. New York: David McKay.

DAŇKOVÁ, Soňa. *Didaktické hry a jejich využití ve výuce geologie na ZŠ*. České Budějovice, 2016. Diplomová práce. Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra biologie. Vedoucí práce Vasilis Teodoridis.

*Creative Commons* [online], c2001-2018. Los Angeles (California): Creative Commons Corporation [cit. 2018-07-5]. Dostupné z: <https://creativecommons.org/>

DAVE, Ravindra H., 1968. Eine Taxonomie pädagogischer Ziele und ihre Beziehung zur Leistungsmessung. INGENKAMP, Karlheinz a Theresia

MARSOLEK. *Möglichkeiten und Grenzen der Testanwendung in der Schule: Kurzfassung d. Berichts über d. 1. Internat. Arbeitstagung über Testanwendung in d. Schule*. Weinheim: Beltz, s. 149-161. ISBN 340754006X.

DOBRORUKA, Luděk J., Naděžda GUTZEROVÁ, Tomáš Č. KUČERA, Zdena CHOCHOLOUŠKOVÁ a Ladislav HAVEL. *Přírodopis II pro 7. ročník základní školy*. 2. vyd. Praha: Scientia, pedagogické nakladatelství, 2003. ISBN 80-718-3302-9.

Dinosaur [Dinosaur] [film]. Režie Eric LEIGHTON, Raplh ZONDAG. USA, 2000. Walt Disney Pictures, The Secret Lab, Walt Disney Featuer Animation.

DVOŘÁK, Dominik. *Od osnov ke standardům: proměny kurikulární teorie a praxe*. Praha: Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2012. ISBN 978-80-7290-601-7.

- FARLOW, James O., S. M. GATESY, T. R. HOLTZ, JR., J. R. HUTCHINSON a J. M. ROBINSON. Theropod Locomotion. *American Zoologist* [online]. 2000, vol. 40, issue 4, s. 640-663 [cit. 2018-06-12]. DOI: 10.1668/0003-1569(2000)040[0640:tl]2.0.co;2. Dostupné z: <http://icb.oxfordjournals.org/content/40/4/640.full.pdf+html>
- FEJFAR, Oldřich. *Zaniklá sláva savců*. Praha: Academia, 2005. ISBN 80-200-1361-X.
- FEJFAR, Oldřich, Martin KOŠTÁK, Jiří KVAČEK, Martin MAZUCH a Michal MOUČKA. First Cenomanian dinosaur from Central Europe. *Acta Palaeontologica Polonica* [online]. 2005, 50(2), 295-300 [cit. 2018-04-12]. Dostupné z: <https://www.app.pan.pl/archive/published/app50/app50-295.pdf>
- Google překladač, c1998-2018. *Google* [online]. Mountain View (California): Google [cit. 2018-07-12]. Dostupné z: <https://www.google.com/search?client=avast&q=google+p%C5%99eklada%C4%8D>
- HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace*. 3. vyd. Praha: Portál, 2012. ISBN 978-80-262-0219-6.
- Hodný dinosaur [The Good Dinosaur] [film]. Režie Peter SOHN. USA, 2015. Pixar Animation Studios, Walt Disney Pictures.
- HOLEC, Jakub. *Metodické komentáře a úlohy ke Standardům pro základní vzdělávání*. Praha: NÚV, 2016. ISBN 978-80-7481-167-8.
- HONSKUS, Adam. *Současný pohled na biologii teropodních dinosaurů*. Praha, 2015. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, Katedra biologie a environmentálních studií. Vedoucí práce Vasilis Teodoridis.
- CHLUPÁČ, Ivo. *Vycházky za geologickou minulostí Prahy a okolí*. 2., upr. vyd. Praha: Academia, 1999. ISBN 80-200-0680-X.
- CHLUPÁČ, Ivo. *Geologická minulost České republiky*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0914-0.
- CHLUPÁČ, Ivo a Ivo BUDIL. *Tajemné hlubiny času: rozhovory Meteoru, populárně-vědeckého magazínu Českého rozhlasu 2 Praha, s prof. Ivo Chlupáčem v letech 1999-2002*. Praha: Academia, 2006. ISBN 80-200-1414-4.
- CHRÁSKA, Miroslav. *Metody pedagogického výzkumu: základy kvantitativního výzkumu*. 2., aktualizované vydání. Praha: Grada, 2016. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-5326-3.
- Jurské bojiště [Jurassic Fight Club] [dokumentární seriál]. USA, 1080 Entertainment/1080 Productions, 2008.
- Jurský park [Jurassic Park] [film]. Režie Steven SPIELBERG. USA, 1993. Universal Pictures, Amblin Entertainment.
- Jurský park 3 [Jurassic Park III] [film]. Režie Joe JOHNSTON. USA, 2001. Universal Pictures, Amblin Entertainment, Digital Image Associates.
- Jurský svět [Jurassic World] [film]. Režie Colin TREVORROW. USA, 2015. Universal Pictures, Amblin Entertainment, Legendary Entertainment, Dentsu, Fuji Television Network, The Kennedy/Marshall Company.



KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-571-4.

KÁLALOVÁ, Anna. *Začlenění mineralogického učiva do školních vzdělávacích programů*. Praha, 2010. Bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze, Přírodovědecká fakulta, Ústav geochemie, mineralogie a nerostných zdrojů. Vedoucí práce Dobroslav Matějka.

King Kong [King Kong] [film]. Režie Peter JACKSON. New Zealand/USA/Germany, 2005. Universal Pictures, WingNut Films, Big Primate Pictures, MFPV Film.

MADZIA, Daniel, Clint A. BOYD a Martin MAZUCH. A basal ornithopod dinosaur from the Cenomanian of the Czech Republic. *Journal of Systematic Palaeontology* [online]. 2017, 1-13 [cit. 2018-03-12]. DOI: 10.1080/14772019.2017.1371258. ISSN 1477-2019. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/14772019.2017.1371258>

MAREŠ, Jaroslav. *Záhada dinosaurů*. Praha: Svoboda – Libertas, 1993. ISBN 25-090-93.

MATYÁŠEK, Jiří, Zdeněk HRUBÝ a Lenka KLINKOVSKÁ. *Přírodopis: Geologie a ekologie*. 3. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2015. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-741-4.

MICHOVSKÁ, Linda. *Výuka geologie na základních a středních školách v České republice: Průzkum názorů odborné a laické veřejnosti*. Praha, 2008. Diplomová práce. Univerzita Karlova, Přírodovědecká fakulta, Ústav geologie a paleontologie. Vedoucí práce Katarína Holcová.

MONACO, James, 2004. *Jak číst film: svět filmů, médií a multimédií*. 2. Praha: Albatros. Albatros Plus. ISBN 80-000-1410-6.

MORKES, František. Proměny povinné školní docházky. *Učitelské noviny* [online]. Praha: ČTK, 2010 [cit. 2018-06-19]. Dostupné z: <http://www.ucitelskenoviny.cz/?archiv&clanek=5492>

Národní program rozvoje vzdělávání v České republice: bílá kniha. Praha: Tauris, 2001. ISBN 80-211-0372-8.

NIEMIERKO, Bolesław, 1979. Taksonomia celow wychowania. *Kwartalnik pedagogiczny*. Warszawa: WUW, 24(2), 67-77. ISSN 0023-5938.

Noc v muzeu [Night at the Museum] [film]. Režie Shawn LEVY. USA/UK, 2006. Twentieth Century Fox, Ingenious Film Partners, 1492 Pictures, 21 Laps Entertainment, Dune Entertainment, Sun Canada Production.

NYE, Charles. *The Paint paddock* [online]. California: Charles Nye, 2018 [cit. 2018-05-01]. Dostupné z: <https://thepaintpaddock.wordpress.com/>

OSEL: *Objective Source E-Learning*, c2002-2018. Telč: Osel. ISSN 1214-6307.

PAŘÍZKOVÁ, Šárka. *Průzkum zájmu o neživou přírodu u studentů ZŠ a SŠ na Chrudimsku*. České Budějovice, 2015. Bakalářská práce. Jihočeská univerzita v

Českých Budějovicích, Pedagogická fakulta, Katedra biologie. Vedoucí práce Vasilis Teodoridis.

PAVLASOVÁ, Lenka. *Přehled didaktiky biologie*. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2013. ISBN 978-80-7290-643-7.

PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ a Kateřina KNŮROVÁ. *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-113-8.

PETRÁNEK, Jan. Externidy. In: *Geologická encyklopedie on-line* [online]. Brno: Česká geologická služba, 2007 [cit. 2018-04-13]. Dostupné z: <http://www.geology.cz/aplikace/encyklopedie/term.pl?externidy>

*Pexels* [online], c2014-2018. Bruno Joseph, Ingo Joseph [cit. 2018-07-05]. Dostupné z: <https://www.pexels.com/>

PIM, Keiron, 2015. *Velká kniha dinosaurů*. Praha: Dobrovský. Knihy Omega. ISBN 978-80-7390-096-0.

*Pixabay* [online], c2018. Neu-Ulm (Germany): Hans Braxmeier & Simon Steinberger GbR [cit. 2018-07-05]. Dostupné z: <https://pixabay.com/cs/>

Planeta dinosaurů [Planet Dinosaur] [dokumentární seriál]. UK, Jellyfish Pictures, 2011.

Putování s dinosaury [Walking with Dinosaurus] [dokumentární seriál]. UK, BBC, 1999.

Putování s pravěkými monstry [Walking with monsters] [dokumentární seriál]. UK, Impossible Pictures, 2005.

*QR generátor* [online], c2015-2018. QRgenerator.cz [cit. 2018-07-11]. Dostupné z: <http://www.qrgenerator.cz/index.php>

Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. In: [Http://www.nuv.cz/](http://www.nuv.cz/). Praha: MŠMT, 2017, ročník 2004, číslo 561. Dostupné také z: <http://www.msmt.cz/file/43792/>

ROČEK, Zbyněk. *Historie obratlovců: evoluce, fylogeneze, systém*. Praha: Academia, 2002. ISBN 80-200-0858-6.

ROČEK, Zbyněk. *Zdeněk V. Špinar*. Praha: Geologický ústav AV ČR, 2015. ISBN 978-80-87443-99-6.

ROSS, Robert M., Don DUGGAN-HAAS a Warren D. ALLMON. The Posture of *Tyrannosaurus rex*: Why Do Student Views Lag Behind the Science?. *Journal of Geoscience Education* [online]. 2013, **61**(1), 145-160 [cit. 2018-04-28]. DOI: 10.5408/11-259.1. ISSN 1089-9995. Dostupné z: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.5408/11-259.1>

SABOL, Martin. *Systematická paleontológia stavovcov dinosauria*. Bratislava: Univerzita Komenského, 2007. ISBN 978-802-2322-638.

SITNÁ, Dagmar. *Metody aktivního vyučování: spolupráce žáků ve skupinách*. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-246-1.

SKUPIEN, Petr a Lucie MĚCHOVÁ. Podtřída ammonoidea: Amonoidi. *Základy stratigrafie a paleontologie* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava [cit. 2018-01-23]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/zoopaleontologie/Mekkysi/Podt%C5%99%C3%ADDa%20Ammonoidea.htm>

SKUTIL, Martin. *Základy pedagogicko-psychologického výzkumu pro studenty učitelství*. Praha: Portál, 2011. ISBN 978-80-7367-778-7.

SOCHA, Vladimír, c2005-2018. Paleontologické omyly v Jurském parku. *DinosaurBlog* [online]. Hradec Králové: Vladimír Socha, 26.11.2008 [cit. 2018-03-11]. Dostupné z: <https://dinosaurblog.com/2008/11/26/745109-paleontologicke-omyly-v-jurskem-parku/>

SOCHA, Vladimír. *Úžasný svět dinosaurů: dávní vládcí planety ve světle nových poznatků*. Praha: Triton, c2009. ISBN 978-80-7387-276-2.

SOCHA, Vladimír. Vzpomínka na Zdeňka Buriana. *DinosaurBlog* [online]. Praha: Vladimír Socha, 2015 [cit. 2018-02-12]. Dostupné z: <https://dinosaurblog.wordpress.com/2015/02/11/vzpominka-na-zdenka-buriana/>

SOCHA, Vladimír. *Dinosaurů v Čechách*. V Praze: Vyšehrad, 2017a. ISBN 978-80-7429-799-1.

SOCHA, Vladimír, c2005-2018. Můžeme vytvořit Jurský park?. *DinosaurBlog* [online]. Hradec Králové: Vladimír Socha, 5.1.2017b [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://dinosaurblog.wordpress.com/2017/01/05/muzeme-vytvorit-jursky-park/>

SOCHA, Vladimír, c2005-2018. Můžeme vytvořit Jurský park?: Část II. *DinosaurBlog* [online]. Hradec Králové: Vladimír Socha, 9.1.2017c [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://dinosaurblog.wordpress.com/2017/01/09/muzeme-vytvorit-jursky-park-cast-ii/>

SOCHA, Vladimír, c2005-2018. Můžeme vytvořit Jurský park?: Část III. *DinosaurBlog* [online]. Hradec Králové: Vladimír Socha, 12.1.2017d [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://dinosaurblog.wordpress.com/2017/01/12/muzeme-vytvorit-jursky-park-cast-iii/>

SOCHA, Vladimír, c2005-2018. Můžeme vytvořit Jurský park?: Část IV. *DinosaurBlog* [online]. Hradec Králové: Vladimír Socha, 16.1.2017e [cit. 2018-04-11]. Dostupné z: <https://dinosaurblog.wordpress.com/2017/01/16/muzeme-vytvorit-jursky-park-cast-iv/>

STRAUCH, Friedrich, Michael HERHOLZ a Felix R. PATURI. *Kronika Země*. 3. vyd. Praha: Fortuna Print, c2003. ISBN 80-732-1070-3.

STUDNIČKOVÁ, Monika, 2010. *Didaktické hry v přírodopisu na ZŠ*. České Budějovice. Diplomová práce. Jihočeská univerzita, Pedagogická fakulta, Katedra biologie. Vedoucí práce Radka Závodská.

SUES, Hans-Dieter, E. FREY, D. M. MARTILL a D. M. SCOTT. Irritator challenger, a spinosaurid (Dinosauria: Theropoda) from the Lower Cretaceous of Brazil. *Journal of Vertebrate Paleontology* [online]. 2002-09-19, vol. 22, issue 3, s. 535-547 [cit. 2015-03-17]. DOI: 10.1671/0272-4634(2002)022[0535:ICASDT]2.0.CO;2. Dostupné z: [http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1671/0272-4634\(2002\)022\[0535:ICASDT\]2.0.CO;2](http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1671/0272-4634(2002)022[0535:ICASDT]2.0.CO;2)

ŠPINAR, Zdeněk V. *Paleontologie*. Praha: SNTL, 1986. ISBN 04-311-86.

TAYLOR, Michael P., Mathew J. WEDEL a Darren NAISH. Head and Neck Posture in Sauropod Dinosaurs Inferred from Extant Animals. *Acta Palaeontologica Polonica* [online]. 2009, 54(2), 213-220 [cit. 2018-05-06]. DOI: 10.4202/app.2009.0007. ISSN 0567-7920. Dostupné z: <http://www.app.pan.pl/article/item/app54-213.html>

Toy Story – Příběh hraček [Toy Story] [film]. Režie John LASSETER. USA, 1995. Pixar Animation Studios, Walt Disney Pictures.

TUPÝ, Jan. *Tvorba kurikulárních dokumentů v České republice: Historicko-analytický pohled na přípravu kurikulárních dokumentů pro základní vzdělávání v letech 1989-2013*. Brno: Masarykova univerzita, 2014. Pedagogický výzkum v teorii a praxi. ISBN 978-80-210-6740-0.

Učební osnovy základní školy: Přírodopis 5. – 8. ročník, Chemicko-biologická praktika 7.-8. ročník (1982). Ministerstvo školství České socialistické republiky, Státní pedagogické nakladatelství, Praha.

*Vesmír*, c1871-2018. Praha: Vesmír. ISSN 0042-4544.

VITOUCHOVÁ, Veronika. *Joachim Barrande. Informace* [online]. 2013, č. 3 [cit. 2018-03-12]. ISSN 1805-2800. Dostupné z: <https://www.lib.cas.cz/casopis-informace/joachim-barrande/>

Vzdělávací program Základní škola. In: [Http://www.nuv.cz/file/194](http://www.nuv.cz/file/194). Praha: MŠMT, 1996, ročník 1995, číslo 139.

Vyhláška č. 27/2016 Sb. In: *Sbírka zákonů*. Praha: MŠMT, 2016, ročník 2016, částka 10, číslo 27. Dostupné také z: <https://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-27>

*Wikimedia Commons* [online], c2004-2018. Wikimedia Foundation [cit. 2018-07-05]. Dostupné z: [https://commons.wikimedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD\\_strana?uselang=cs](https://commons.wikimedia.org/wiki/Hlavn%C3%AD_strana?uselang=cs)

WOODWARD, John, 2015. *Dinosauři v kostce*. Praha: Knižní klub. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-4931-5.

WELDON, Owen, 2014. *Dinosauři: průvodce stopaře*. Praha: Svojtka. ISBN 978-80-256-1473-0.

ZIEGLER, Václav. *Základy paleontologie*. Praha: Karolinum, 2001. ISBN 80-246-0290-3.

ZILLMER, Hans-Joachim, 2004. *Dinosauři od A do Z*. Praha: Knižní klub. Záhady (Euromedia Group – Knižní klub). ISBN 80-242-1106-8.

Ztracený svět: Jurský park [The Lost World: Jurassic Park] [film]. Režie Steven SPIELBERG. USA, 1997. Universal Pictures, Amblin Entertainment.

Zákon č. 561/2004 Sb., o předškolním, základním, středním, vyšším odborném a jiném vzdělávání (školský zákon). In: *Sbírka zákonů České republiky*. Praha: MŠMT, 2004, ročník 2017, částka 190, číslo 561. Dostupné také z: <http://www.msmt.cz/dokumenty-3/skolsky-zakon-ve-zneni-ucinnem-od-1-9-2017-do-31-8-2018>

## **Seznam příloh**

Příloha č. 1 – PowerPointová prezentace Měkkýši

Příloha č. 2 – Obrázek schránky amonita

Příloha č. 3 – Pracovní text pro výukový blok 1

Příloha č. 4 – Pracovní postup pro výukový blok 1

Příloha č. 5 – Ilustrace 4 pleistocenních savců pro výukový blok 2

Příloha č. 6 – QR kódy pro výukový blok 4

Příloha č. 7 – Pracovní text pro výukový blok 5

Příloha č. 8 – Vzor dotazníku pro výzkumné šetření

Příloha č. 9 – Ukázka vyplněného dotazníku

Příloha č. 10 – Zdroje obrázků pro výzkum zhodnocení žákovských představ o dinosaurech

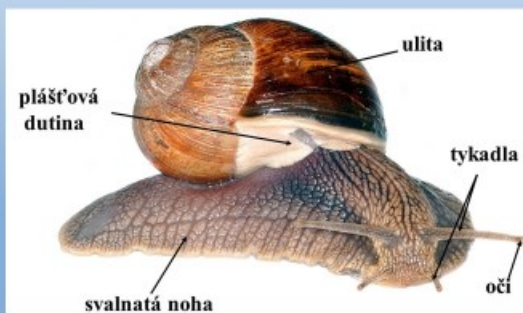
# Měkkýši

*Mollusca*



## Stavba těla

- měkké tělo – hlava, noha a útrobní vak
- TS – **průchozí** (ústa, žaludek, střevo, řitní otvor)
- VS – **jednoduché ledviny**
- CS – **otevřená**
- NS – **uzlinová** (u hlavonožců jednoduchý mozek)
- DS – **žábry** nebo **plíce**
- RS – **pohlavní** (oddělené pohlaví nebo hermafroditi)
- Smysly – **hmat, chemický čich, oči** (jednoduché i složité)



## Dělení měkkýšů:

### MĚKKÝŠI

**PLŽI**  
ulita



**MLŽI**  
lastura

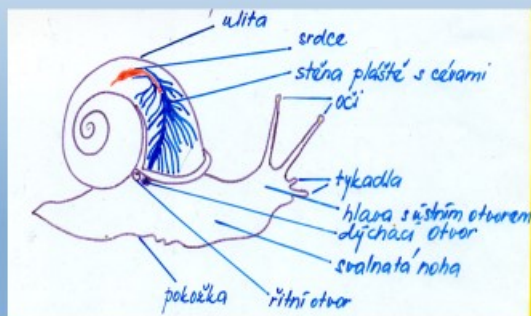
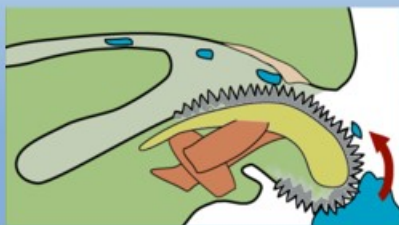


**HLAVONOŽCI**



## PLŽI

- Tělo tvořeno **svalnatou nohou, hlavou a ulitou**
- **Ulita** – útrobní vak tvořený pláštěm vylučuje **uhličitán vápenatý** tvořící ochrannou schránku (u některých redukována)
- **Draví** nebo **býložraví**
- **Vodní i suchozemští**
- Dýchají **plícemi** nebo **žábry**
- Ústa vybavena drsnou páskou ke strouhání potravy – **radula**





## Zástupci plžů

1) **Suchozemští** – hlemýžď zahradní, slimák, plzák



2) **Sladkovodní** – plovatka, okružák, bahenka



3) **Mořští** – kotouč, ostranka, homolice, zavinutec



## Slimák nebo Plzák?



**Slimák**

Dýchací otvor je vzadu.



**Plzák**

Dýchací otvor je vpředu.

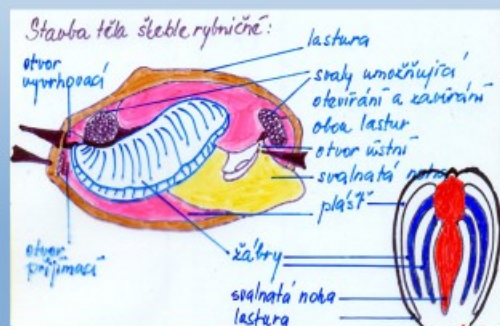
## Zajímavosti ze světa plžů

- Přemnožení plžů často způsobuje problémy zahrádkářům a zemědělcům, protože jsou schopni rychle zlikvidovat úrodu
- Plži jsou častými **hostiteli** a meziphostiteli parazitů (motolice)
- Mořská homolice síťkovaná mají radulu přeměněnou v chobotek s jedovou žlázou, jejíž neurotoxin je pro člověka smrtelný
- Mnoho plžů slouží jako delikatesa (šneci na másle apod.)



## MLŽI

- Tělo tvořeno jen **útrobním vakem a nohou** (hlava zakrněla)
- **Lastura** – tělo je z obou stran kryto schránkou (pravou a levou lasturou), zpevněnou na hřbetě silnými vazy
- Pouze **vodní** (sladké i slané vody)
- Živí se **filtrací, chybí radula**
- Dýchají **žábry**
- Mají **oddělené pohlaví**, vývoj přes **larvu**
- Vnitřek lastur obsahuje **perleťovou vrstvu**



## Zástupci mlžů

1) **Mořští** – perlotvorka mořská, ústřice jedlá, slávka jedlá



2) **Sladkovodní** – škeble rybníčná, perlorodka říční (chráněná)



## Zajímavosti ze světa mlžů

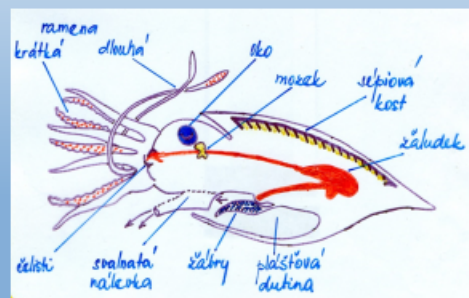
- Stejně jako plži, tak mlži slouží jako zdroj potravy (zvláště v přímořských oblastech)
- **Tvorba perel** – nečistot vniklých mezi lasturu a plášť se mlž snaží zbavit. Například zrnko písku se začne obalovat perleťovou vrstvou a vzniká perla (doba je různá, počítá se na roky)
- Svalstvo v hřebenu spojující lastury je tak silné, že některé druhy dokážou člověku zlámat nebo ulomit prsty, pokud mezi lastury strčí ruku.





## HLAVONOŽCI

- Tělo tvořeno **hlavou**, **útrobním vakem** a nohu přeměněnou v **ramena** a **nálevku**
- Ramen neboli **chapadel** může být 8 nebo 12 (mohou mít **přísavky**)
- Pouze **mořští** a **draví** (zobáku podobný útvar v ústech)
- Mají **oddělené pohlaví**, vývoj **přímý**, samci po páření hynou
- Dýchají **žábry**
- Schránka chybí, výjimkou jsou sépie se zbytky vápenaté schránky uvnitř těla (tzv. **sépiová kost**) a **loděnky**
- Z měkkýšů mají nejvyvinutější NS a oko (na úrovni obratlovců)



## Zástupci hlavonožců

- Chobotnice, sépie, kalmar, oliheň, krakatice, loděnka



## Zajímavosti ze světa hlavonožců

- Chobotnice vykazují nejvyšší inteligenci ze všech bezobratlých
- Hlavonožci také patří mezi vyhledávaný zdroj potravy člověka („kalamáry“, olivně, chobotnice apod.)
- Krakatice obrovská je největším měkkýšem na světě s délkou i přes 18m)
- Chobotnice kroužkovaná je prudce jedovatá (paralyzující tetrodotoxin)
- **Nálevka** hlavonožcům slouží k prudkému **vypuštění vody**, aby mohli rychle uniknout při ohrožení, některé druhy umí vypustit i **inkoust**
- Některé druhy umí měnit pomocí speciálních buněk **barvu těla**
- Loděnky označujeme jako tzv. **živoucí fosilie** (jsou pozůstatky amonitů z přelomu prvohor a druhohor)



### Použité zdroje:

DOBRORUKA, Luděk J. *Přírodopis I pro 6. ročník základní školy*. 3. vyd. Praha: Scientia, 2010. ISBN 978-80-86960-59-3.

ŽÍDKOVÁ, Hana, Kateřina KNŮROVÁ, Petra KAREŠOVÁ, et al. *Hravý přírodopis 6: pro 6. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-069-8.

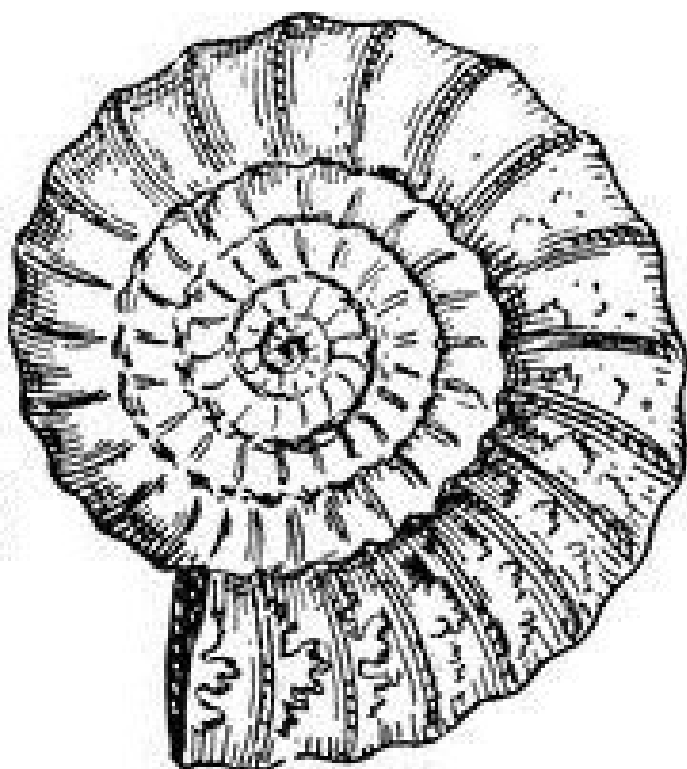
### Použité obrázky:

[cit. 2017-16-12]. Dostupné pod licencí Public domain na WWW:

[https://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bkk%C3%BD%C5%A1i#/media/File:Cuttlefish\\_komodo\\_large.jpg](https://cs.wikipedia.org/wiki/M%C4%9Bkk%C3%BD%C5%A1i#/media/File:Cuttlefish_komodo_large.jpg)  
<http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/zoopaleontologie/Mekkysi/T%C5%99%C3%ADDa%20Ce%20phalopoda.htm>  
<https://media0.wgz.cz/images/media0:50ffe88faa9a1.jpg/m%C4%9Bkk%C3%BD%C5%A1i.jpg>  
[https://cs.wikipedia.org/wiki/Anatomie\\_m%C4%9Bkk%C3%BD%C5%A1i#/media/File:Snail\\_diagram\\_cs.svg](https://cs.wikipedia.org/wiki/Anatomie_m%C4%9Bkk%C3%BD%C5%A1i#/media/File:Snail_diagram_cs.svg)  
<https://vesmir.cz/cz/casopis/archiv-casopisu/2013/cislo-1/hlavonozci-tisice-tvari.html#&gid=1&pid=1>  
<http://www.obri-oceanu.com/krakatice-obrovskia>  
<http://z-prirody.blog.cz/1108/plzak-nebo-slimak>  
<http://wiki.rvp.cz/@api/deki/files/12363/=IMG5893.jpg>  
<https://dify.cz/slavy-nejjednodussi-jidlo-s-chuti/>  
<http://www.spektrumzdravi.cz/morske-plody-v-kuchyni-3.-cast-chobotnice-langusty-a-jezovky#group-1>  
<https://everythingoctopus.blogspot.com/2012/11/octopus-ink-what-does-it-do.html>  
<https://www.rybarskyrozcestnik.cz/wp-content/uploads/2016/01/olivni-kalamari.jpg>  
<https://eluc.kr-olomoucky.cz/verejne/lekce/107>  
<http://slideplayer.cz/slide/12198373/>

**Příloha č. 2 – Obrázek schránky amonita**

**Toto je schránka již vyhynulého mořského živočicha.  
Dokresli do obrázku, jak mohl asi tento tvor vypadat.**



### Příloha č. 3 – Pracovní text pro výukový blok 1

#### Amoniti

Amoniti (Ammonoidea) byli výhradně mořští živočichové, které řadíme mezi hlavonožce do skupiny měkkýšů. Jsou to organismy, které žily na naší planetě přibližně od poloviny prvohor do konce druhohor, kdy vymírají v období pozdní křídly, tedy v rozmezí před 425–66 miliony let. Nejvíce rozšíření byli během druhohor, kdy po nich zbylo obrovské množství zkamenělých schránek. Těmto zkamenělým částem těl živočichů nebo rostlin říkáme fosilie.

Jak amoniti vypadali si můžeme domyslet z toho, že jejich příbuzní se dožili do dnešní doby – například chobotnice, sépie, krakatice a loděnky. Někteří už ale nemají typickou schránku, kterou amoniti byli kdysi chráněni. Schránka byla tvořena uhličitánem vápenatým a byla rozdělena přepážkami na komůrky, které byly vyplněny plynem. Jejich schránky tak fungovaly podobně, jako dnes fungují ponorky – pomocí plynu v komůrkách mohli klesat a stoupat ve vodním prostředí. Tloušťka schránky souvisela s tím, do jaké hloubky se mohl amonit potopit.

Tělo amonita se skládalo z útrobního vaku s orgány, pláště, který vylučoval uhličitán vápenatý, hlavy s ústy a množstvím ramen nebo chapadel. Stejně jako dnešní hlavonožci se živili dravě, to znamená, že aktivně lovili mořské organismy. Samotný amonit obýval poslední komůrku schránky. Velikost těchto tvorů podle druhu dosahovala od jednotek centimetrů až přes 2 metry.



Obrázky amonita rodu *Asterocheras* z období jury – vlevo umělecká rekonstrukce a vpravo fosilie schránky (převzato z [cs.wikipedia.org/wiki/Amoniti](http://cs.wikipedia.org/wiki/Amoniti), 2009; 2006). [cit. 2018-02-23]

**Na druhé straně odpověz na otázky. Všechny odpovědi najdeš v textu.**

Použité zdroje:

SKUPIEN, Petr a Lucie MĚCHOVÁ. Podtřída ammonoidea: Amonoidi. *Základy stratigrafie a paleontologie* [online]. Ostrava: Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava [cit. 2018-02-23]. Dostupné z: <http://geologie.vsb.cz/paleontologie/paleontologie/zoopaleontologie/Mekkysi/Podt%C5%99%C3%ADda%20Ammonoidea.htm>

STRAUCH, Friedrich, Michael HERHOLZ a Felix R. PATURI. *Kronika Země*. 3. vyd. Praha: Fortuna Print, c2003. ISBN 80-732-1070-3.

**Odpověz na následující otázky:**

- 1) Jak dlouho přibližně žili amoniti na naší planetě?**
- 2) Kdyby amoniti přežili do současnosti, pokus se napsat, čím by se mohli živit:**
- 3) Z jakých částí se skládalo tělo amonitů?**
- 4) V textu se vyskytují názvy 4 geologických období Země. Vypiš je:**
- 5) Jak říkáme odborně zkamenělinám vyhynulých organismů?**
- 6) K čemu měli amoniti svou schránku?**



**Příloha č. 4 – Pracovní postup pro výukový blok 1**

**LABORATORNÍ PRÁCE**

Jméno, třída: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_

Téma: **Složení schránky měkkýšů**

**Pomůcky:** Petriho miska, kapátko, pinzeta, zkumavka a ochranné brýle; vzorky hornin a schránek měkkýšů

**Bezpečnost:** Při práci s kyselinou buďte opatrní. Nepotřísněte si oděv a kůži. Pokud dojde k přímému kontaktu s kůží, okamžitě postižené místo začněte omývat vlažnou vodou.

**Postup:**

- 1) připrav si pomůcky a pracovní plochu (na stole měj pouze pracovní pomůcky, psací potřeby a postup práce)
- 2) na Petriho misku umísti malý kousek vzorku schránky měkkýše nebo horniny
- 3) opatrně kapátkem naber malé množství kyseliny chlorovodíkové a zakápní vzorek
- 4) pozoruj, zda místo začne šumět a zda uvidíš bublinky – to je důkazem přítomnosti uhličitanu vápenatého (bublinky, které vidíš jsou tvořeny unikajícím oxidem uhličitým)
- 5) zapiš výsledky svých pozorování – které vzorky obsahovaly uhličitan vápenatý:

---

---

---

---

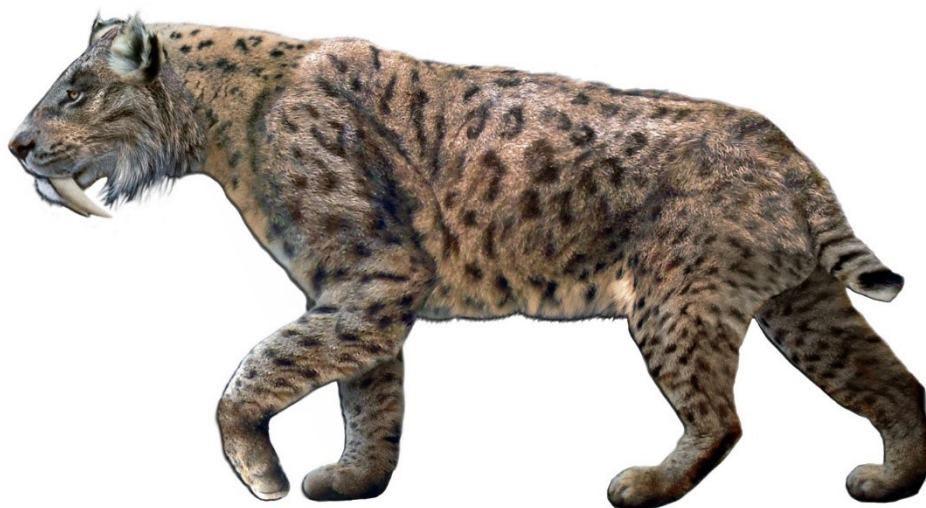
---

---

**Příloha č. 5 – Ilustrace 4 pleistocenních savců pro výukový blok 2**



Paraceratherium (převzato z [dinopedia.wikia.com](http://dinopedia.wikia.com), 2017).



Smilodon (převzato z [earthtouchnews.com](http://earthtouchnews.com), 2016).



Pravlk (převzato z worldatlas.com, 2018).



Mamut (převzato z newscientist.com, 2016).

**Příloha č. 6 – QR kódy pro výukový blok 4**

1)



2)



3)



4)



5)



6)



7)



8)



9)



10)



11)



12)



13)



14)



15)



16)



17)



18)



## Příloha č. 7 – Pracovní text pro výukový blok 5

### Vznik a vývoj nástrojové kultury u rodu *Homo*

Jedním ze základních faktorů procesu polidštění, kam mimo jiné patří vznik chůze po dvou nohách, vývoj komplexu ruka–mozek a sociální organizace, je vznik a vývoj materiální kultury. Využití a následná výroba nástrojů umožnila zástupcům rodu *Homo* stát se nejefektivnějším lovcem živočišné říše (Vančata, 2013). Výroba a využití nástrojů si vyžádala změnu myšlení, vznik analytického myšlení a dále postupné přizpůsobování ekosystému svým potřebám. Z četných paleontologických a archeologických nálezů lze poměrně dobře zjistit kvalitu, schopnost zpracovávat či využívat nástroje jednotlivými druhy rodu *Homo*, přestože jsou některé nálezy stále sporné a není a pravděpodobně nebude nikdy naprosto jasné, jak naši předci žili.

Nástroje ve větší či menší míře využívají všichni hominidé (šimpanz, gorila, orangutan, člověk), ale pouze u linie vedoucí k dnešnímu člověku se objevila cílená výroba nástrojů. První fosilní doklady o výrobě kamenných nástrojů pocházejí od východoafrického příbuzného člověka druhu *Australopithecus garhi* (cca 2,5 Ma), který zřejmě primitivně opracované kameny užíval k seškrabování masa z kostí a porcování mršin, zcela určitě nástroje australopitékům nesloužili jako zbraně k lovu. Australopitéci ještě neměli vyvinutou industrii a nástrojů užívali spíše výjimečně. Skutečně prvním výrobcem kamenných nástrojů byl *Homo erectus/ergaster* (cca 2–1,5 Ma), který užíval tzv. oldovánskou industrii. Oldovánské nástroje byly velmi hrubě opracované z různých materiálů (láva, křemen) a sloužily jako škrabadla, sekáče a drasadla. Z této technologie tvůrci vytvořili lovecké zbraně a opět jako u australopitéka sloužily ke zpracování již usmrcené zvěře (Vančata, 2013).

Pokročilejší industrii, která se objevila cca před 1,4 Ma, je ašelén. Tato nástrojová kultura se vyvíjela asi 1 milion let a byla využívána druhy *Homo erectus/ergaster*, později i *Homo heidelbergensis* a archaickou formou *Homo sapiens*. U ašélského typu se začal využívat kvalitnější kamenný materiál a její používání záviselo na podmínkách, kde daný druh žil, jelikož není příliš známá z východní Asie a v některých oblastech Afriky a Středozeří. Na těchto místech byly na výběr rozmanitější druhy materiálů (dřevo, bambus atd.), které se špatně či vůbec nedochovaly. V ašélské kultuře se objevují stejné nástroje jako v oldovánu (drasadla, sekáče, škrabadla) a navíc pěstní klíny, ale technologie zpracování a materiál je kvalitnější. V některých oblastech Středozeří byly nalezeny kostěné nástroje využívané k výrobě a broušení nástrojů kamenných, které byly pravděpodobně pro lokální skupiny kvalitnější. Tyto nástroje byly objeveny na území dnešního státu Izrael a Španělska (Blasco *et al.*, 2013). Zajímavým příspěvkem z poslední doby je studie španělských akademiků, kteří studovali lebky jedinců ze slavné jeskyně Sima de los Huesos a našli důkazy o použití zbraně proti jinému jedinci, což je podle nich první důkaz násilí mezi předky člověka vůbec. Inkriminovaná lebka vykazuje dvě stejné fraktury a absenci známek po kousnutí či posmrtné manipulaci čili se nejedná s největší pravděpodobností o nehodu (pád, lovecká příhoda) nebo kanibalismus. Zranění nevykazují známky hojení a charakter zlomeniny ukazuje, že se jednalo o úder těžkým předmětem s pravděpodobným úmyslem jedince usmrtit (Vančata, 2013; Sala *et al.*, 2015).

Archaický *Homo sapiens/Homo heidelbergensis* je považován za prvního lovce středně velké a velké zvěře (cca před 300 000 lety). Aby dokázali efektivně lovit, museli si vytvořit komplexnější a specializovanější nástroje, což jim umožnila levalloiská technologie zpracování kamene. Industrie umožňovala zpracování více nástrojů z jednoho valounu, takže bylo možné štěpit čepelky a úštěpy pravidelného tvaru a rozličných velikostí. Výroba zahrnovala klasická škrabadla a dále již nože a hroty (např. pro oštěpy). Archaičtí *Homo sapiens/Homo heidelbergensis* vyráběli dvousložkové kamenné nástroje a pokročilé lovecké zbraně (např. oštěpy s hroty tvrzenými v ohni). V některých oblastech (Afrika) se objevuje ještě pokročilejší technologie zahrnující výrobu čepelí, kostěných harpun a háčeků na ryby. Je možné, že kvalita a nástrojová rozmanitost mohla být daleko vyšší, ale tyto nástroje se nemusely zachovat z důvodu použitých materiálů (dřevo, kůže). Mimo materiálů určených ke zpracování potravy se začínají objevovat různé ozdoby a kulturní předměty (Vančata, 2013).

Před přibližně 200 000–150 000 lety se objevují dvě moderní lidské formy: *Homo sapiens* (anatomicky moderní člověk – AMČ) a *Homo neanderthalensis*. Jejich nástrojová a materiální kultura je na vysoké úrovni, přesto nalézáme několik rozdílů. Oba druhy se lišily v mnoha ohledech (vzhled, způsob života atd.), přesto není stále jasné, proč neandrtálci vymřeli a AMČ přežil. Nejpravděpodobnější se jeví názor, že neandrtálci byli vysoce specializovanou skupinou, která následně nedokázala konkurovat rychle se vyvíjícímu AMČ. Ten postupně kolonizoval všechny oblasti světa a neandrtálci zanikli. Rozšířený je též názor, že materiální a nástrojová kultura neandrtálců (např. čepelová industrie) nebyla na tak vysoké úrovni, aby dokázala udržet s anatomicky moderním člověkem krok. Tato teorie nadále zůstává vysoce pravděpodobná, ale několik studií z poslední doby ukazuje, že neandertálská materiální a nástrojová kultura mohla být daleko vyvinutější, než se dříve předpokládalo. Studie Hardyho a Moncela (2011) předkládá závěr, že neandrtálci nelovili nezbytně pouze středně velkou a velkou zvěř, ale též ryby, ptáky a zřejmě také konzumovali větší podíl rostlinné stravy. Naleziště ve francouzském Payre (cca 250 000–125 000 let staré) obsahuje množství důkazů o zpracování dřeva, činění kůží, zpracování rostlinných zdrojů a porcování masa různých zvířecích druhů (jelen lesní, pratur, divoký kůň, ryby, ptáci). Lokalita v Payre byla zřejmě sezonním obydlím, kam se neandrtálci často vraceli možná z důvodů široké nabídky obživy a dalších materiálních zdrojů (dřevo, kámen). Nástroje byly vyráběny z místního pazourku, křemene nebo kalcitu, některé i z 60 km vzdáleného naleziště. Mikroskopickou analýzou nástrojů byly objeveny pylová zrna, fragmenty šupin, zbytky srsti, kůže a svalových vláken, což svědčí o rozmanitějším způsobu stravování. Je tedy jasné, že neandrtálci nekonzumovali pouze velkou zvěř a do jejich jídelníčku patřila i rostlinná strava. Zajímavým nálezem jsou primárně zbytky ryb a ptáků, jelikož dokazují, že *Homo neanderthalensis* byl schopen výroby technologie, která mu umožňovala lov těchto rychlých obratlovců, to bylo dříve připisováno pouze AMČ (Hardy a Moncel, 2011).

Vývoj AMČ přechází přes etapu aurignackou do etapy gravetské (cca před 30 000–15 000 lety), kde dochází k dalším důležitým posunům. Anatomicky moderní člověk se dokázal rychleji přizpůsobovat svému okolí oproti neandrtálcům a podnikal kolonizační výpady do celého světa (Evropa, Austrálie). Objevují se nové technologie, umění, pohřbívání, budování obydlí, tepelné zpracování potravy apod.

Neandrtálci již znali oheň a uměli ho využívat, ale tepelné opracování stravy pravděpodobně bylo výjimkou. Výhodou AMČ oproti neandrtálcům zřejmě bylo kvalitnější zpracování nástrojů a používání více druhů materiálů (kosti, vícesložkové nástroje atd.). AMČ začal využívat vrhače oštěpů (vysoká průraznost), do popředí se dostává umění (sošky, keramika) a tkaní (oblečení, boty, čepice). Novinkou je značné rozšíření výměnného obchodu, směňuje se kvalitní kámen (pazourek) ze severu, sůl, kožešiny, různé výrobky a mušle. AMČ si zdobí tělo kostmi a jinými ozdobami z nejrůznějšího materiálu (mušle, lastury, keramika). Poslední etapou vývoje AMČ svrchního paleolitu je etapa magdalénská. Umělecká produkce má veliký význam (jeskynní malby) a dále se zlepšuje technologie výroby nástrojů. Používají se komplexnější vícesložkové nástroje (kostěné harpuny), využití materiálu je také širší (kosti, parohy, více druhů kamene – jaspis, pazourek, rohovec) a lovci z magdalénské etapy se orientují na větší kořist jako jeleni nebo sobi (Vančata, 2013).

Moderní člověk se objevuje okolo začátku holocénu (před 12 000 lety), kdy se postupně upouští od strategie lovecko–sběračské a přechází se na zemědělství a domestikaci zvířat. Nástrojová kultura se nadále velmi rychle vyvíjí a umožňuje člověku podmanit si skutečně každý ekosystém na planetě.

#### Použité zdroje:

VANČATA, Václav. *Paleoantropologie a evoluční antropologie*. 1. Praha: Univerzita Karlova, Pedagogická fakulta, 2012, 303 s. ISBN 978-80-7290-592-8.

HARDY, Bruce L. a Marie-Hélène MONCEL. Neanderthal Use of Fish, Mammals, Birds, Starchy Plants and Wood 125-250,000 Years Ago. *PLoS ONE*[online]. 2011-8-24, 6(8): e23768- [cit. 2016-01-05]. DOI: 10.1371/journal.pone.0023768. ISSN 1932-6203. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0023768>.

BLASCO, Ruth, Jordi ROSELL, Felipe CUARTERO, Josep FERNÁNDEZ PERIS, Avi GOPHER a Ran BARKAI. Using Bones to Shape Stones: 7

MIS 9 Bone Retouchers at Both Edges of the Mediterranean Sea. *PLoS ONE* [online]. 2013, 8(10): e76780 [cit. 2016-01-05]. DOI: 10.1371/journal.pone.0076780. ISBN 10.1371/journal.pone.0076780. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0076780>.

SALA, Nohemi, Juan Luis ARSUAGA, Ana PANTOJA-PÉREZ, Adrián PABLOS, Ignacio MARTÍNEZ, Rolf M. QUAM, Asier GÓMEZ-OLIVENCIA, José María BERMÚDEZ DE CASTRO a Eudald CARBONELL. Lethal Interpersonal Violence in the Middle Pleistocene. *PLoS ONE* [online]. 2015, 10(5): e0126589 [cit. 2016-01-05]. DOI: 10.1371/journal.pone.0126589. ISBN 10.1371/journal.pone.0126589. Dostupné z: <http://dx.plos.org/10.1371/journal.pone.0126589>.



## Příloha č. 8 – Vzor dotazníku pro výzkumné šetření

### Dotazník

Třída: .....

- 1) Patří přírodopis mezi tvé oblíbené předměty? *V tabulce zakroužkuj jen jednu hodnotu.*

1	2	3	4	5
Nejvíce oblíbený	Spíše oblíbený	Nevadí mi	Spíše neoblíbený	Nejméně oblíbený

- 2) Zajímáš se ve svém volném čase o přírodu? *Zakroužkuj pouze jednu odpověď.*

- Určitě ano – často chodím do přírody (klidně sám, s kamarády nebo rodiči), čtu knížky a časopisy o přírodě a sleduji dokumentární pořady.
- Spíše ano – do přírody vyrazím občas (většinou s rodiči, výjimečně sám), občas se podívám na přírodovědný pořad nebo pročtu časopis o přírodě.
- Spíše ne – do přírody vyrazím výjimečně (hlavně s rodiči), o přírodu se příliš nezajímám, výjimečně prolistuji časopis nebo se podívám na přírodovědný pořad.
- Určitě ne – do přírody nechodím vůbec (musím být donucen), příroda mě vůbec nezajímá, nekoukám na žádné pořady ani nečtu knížky a časopisy o přírodě.

- 3) Zajímáš se ve svém volném čase o témata jako je vznik Země, vznik a vývoj organismů na naší planetě (rostliny, živočichové)?

- Určitě ano – sám si vyhledávám informace na toto téma (na internetu, v knížkách a časopisech) a sleduji dokumentární pořady.
- Spíše ano – tato témata mě zajímají, občas sleduji dokumentární pořady nebo pročtu časopis.
- Spíše ne – tato témata mě příliš nezajímají, výjimečně sleduji dokumentární pořady nebo pročtu časopis.
- Určitě ne – vůbec mě to nezajímá.

- 4) Která z těchto témat o vývoji organismů na naší planetě a vývoji Země tě nejvíce zajímají? *Zakroužkuj pouze 3, ke kterým máš nejbližší.*

- |                                                             |                                                                          |
|-------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| a) Vznik vesmíru a Země                                     | g) Rostliny – např. stromy, květiny                                      |
| b) Stavba Země                                              | h) Jiní bezobratlí – např. pavoukovci, hmyz                              |
| c) Vznik života                                             | i) Dinosauři                                                             |
| d) Vývoj kontinentů – posuny zemských desek a změny klimatu | j) Ptáci                                                                 |
| e) Bezobratlí – např. trilobiti, amoniti, štíři, mnohonožky | k) Velcí savci – např. mamuti, mastodonti, šavlozubí tygři               |
| f) Ryby a obojživelníci                                     | l) Vývoj člověka – např. australopitéci, člověk zručný, neandrtálci atd. |

- 5) Chtěl/a bys, aby se v hodinách přírodopisu objevovalo více učiva o vývoji organismů na naší planetě? *Zakroužkuj pouze jednu odpověď.*

- Určitě ano – naprostá většina učiva by se měla věnovat vývoji organismů.
- Spíše ano – více učiva by se mělo věnovat vývoji organismů.
- Spíše ne – více učiva by se mělo věnovat organismům žijícím kolem nás.
- Určitě ne – naprostá většina učiva by se měla věnovat organismům žijícím kolem nás.

- 6) Bavily tě výukové bloky, které jsme během přírodopisu dělali? *V tabulce vyber jen jednu hodnotu.*

1	2	3	4	5
Bavily mě hodně	Spíše mě bavily	Bavily mě středně	Spíše mě nebavily	Vůbec mě nebavily

- 7) Zajímalo tě učivo, které jsme se během výukových bloků učili? *V tabulce vyber jen jednu hodnotu.*

1	2	3	4	5
Zajímalo mě hodně	Spíše mě zajímalo	Zajímalo mě středně	Spíše mě nezajímalo	Vůbec mě nezajímalo



## Příloha č. 9 – Ukázka vyplněného dotazníku

### Dotazník

Třída: 6.....

- 1) Patří přírodopis mezi tvé oblíbené předměty? V tabulce zakroužkuj jen jednu hodnotu.

1	2	3	4	5
Nejvíce oblíbený	Spíše oblíbený	Nevadí mi	Spíše neoblíbený	Nejméně oblíbený

- 2) Zajímáš se ve svém volném čase o přírodu? Zakroužkuj pouze jednu odpověď.

- a) Určitě ano – často chodím do přírody (klidně sám, s kamarády nebo rodiči), čtu knížky a časopisy o přírodě a sleduji dokumentární pořady.  
**b) Spíše ano** – do přírody vyrazím občas (většinou s rodiči, výjimečně sám), občas se podívám na přírodovědný pořad nebo pročtu časopis o přírodě.  
c) Spíše ne – do přírody vyrazím výjimečně (hlavně s rodiči), o přírodu se příliš nezajímám, výjimečně prolistuji časopis nebo se podívám na přírodovědný pořad.  
d) Určitě ne – do přírody nechodím vůbec (musím být donucen), příroda mě vůbec nezajímá, nekoukám na žádné pořady ani nečtu knížky a časopisy o přírodě.

- 3) Zajímáš se ve svém volném čase o témata jako je vznik Země, vznik a vývoj organismů na naší planetě (rostliny, živočichové)?

- a) Určitě ano – sám si vyhledávám informace na toto téma (na internetu, v knížkách a časopisech) a sleduji dokumentární pořady.  
b) Spíše ano – tato témata mě zajímají, občas sleduji dokumentární pořady nebo pročtu časopis.  
**c) Spíše ne** – tato témata mě příliš nezajímají, výjimečně sleduji dokumentární pořady nebo pročtu časopis.  
d) Určitě ne – vůbec mě to nezajímá.

- 4) Která z těchto témat o vývoji organismů na naší planetě a vývoji Země tě nejvíce zajímají? Zakroužkuj pouze 3, ke kterým máš nejbližší.

- a) Vznik vesmíru a Země**  
**b) Stavba Země**  
**c) Vznik života**  
d) Vývoj kontinentů – posuny zemských desek a změny klimatu  
e) Bezobratlí – např. trilobiti, amoniti, štíři, mnohonožky  
f) Ryby a obojživelníci  
g) Rostliny – např. stromy, květiny  
h) Jiní bezobratlí – např. pavoukovci, hmyz  
i) Dinosauři  
j) Ptáci  
**k) Velcí savci** – např. mamuti, mastodonti, šavlozubí tygři  
l) Vývoj člověka – např. australopitéci, člověk zručný, neandrtálci atd.

- 5) Chtěl/a bys, aby se v hodinách přírodopisu objevovalo více učiva o vývoji organismů na naší planetě? Zakroužkuj pouze jednu odpověď.

- a) Určitě ano – naprostá většina učiva by se měla věnovat vývoji organismů.  
b) Spíše ano – více učiva by se mělo věnovat vývoji organismů.  
**c) Spíše ne** – více učiva by se mělo věnovat organismům žijícím kolem nás.  
d) Určitě ne – naprostá většina učiva by se měla věnovat organismům žijícím kolem nás.

- 6) Bavily tě výukové bloky, které jsme během přírodopisu dělali? V tabulce vyber jen jednu hodnotu.

1	2	3	4	5
Bavily mě hodně	Spíše mě bavily	Bavily mě středně	Spíše mě nebavily	Vůbec mě nebavily

- 7) Zajímalo tě učivo, které jsme se během výukových bloků učili? V tabulce vyber jen jednu hodnotu.

1	2	3	4	5
Zajímalo mě hodně	Spíše mě zajímalo	Zajímalo mě středně	Spíše mě nezajímalo	Vůbec mě nezajímalo

## **Příloha č. 10 – Zdroje obrázků pro výzkum zhodnocení žákovských představ o dinosaurech**

### **Celovečerní filmy:**

Dinosaur [Dinosaur] [film]. Režie Eric LEIGHTON, Ralph ZONDAG. USA, 2000. Walt Disney Pictures, The Secret Lab, Walt Disney Feature Animation.

Hodný dinosaur [The Good Dinosaur] [film]. Režie Peter SOHN. USA, 2015. Pixar Animation Studios, Walt Disney Pictures.

Jurský park [Jurassic Park] [film]. Režie Steven SPIELBERG. USA, 1993. Universal Pictures, Amblin Entertainment.

Jurský park 3 [Jurassic Park III] [film]. Režie Joe JOHNSTON. USA, 2001. Universal Pictures, Amblin Entertainment, Digital Image Associates.

Jurský svět [Jurassic World] [film]. Režie Colin TREVORROW. USA, 2015. Universal Pictures, Amblin Entertainment, Legendary Entertainment, Dentsu, Fuji Television Network, The Kennedy/Marshall Company.

King Kong [King Kong] [film]. Režie Peter JACKSON. New Zealand/USA/Germany, 2005. Universal Pictures, WingNut Films, Big Primate Pictures, MFPV Film.

Noc v muzeu [Night at the Museum] [film]. Režie Shawn LEVY. USA/UK, 2006. Twentieth Century Fox, Ingenious Film Partners, 1492 Pictures, 21 Laps Entertainment, Dune Entertainment, Sun Canada Production.

Toy Story – Příběh hraček [Toy Story] [film]. Režie John LASSETER. USA, 1995. Pixar Animation Studios, Walt Disney Pictures.

Ztracený svět: Jurský park [The Lost World: Jurassic Park] [film]. Režie Steven SPIELBERG. USA, 1997. Universal Pictures, Amblin Entertainment.

### **Dokumentární pořady:**

Jurské bojiště [Jurassic Fight Club] [dokumentární seriál]. USA, 1080 Entertainment/1080 Productions, 2008.

Planeta dinosaurů [Planet Dinosaur] [dokumentární seriál]. UK, Jellyfish Pictures, 2011.

Putování s dinosaury [Walking with Dinosaurs] [dokumentární seriál]. UK, BBC, 1999.

### **Populárně naučné knihy:**

WOODWARD, John (ilustrace P. Minister, A. Lewis, A. Kerr, P. Bull), 2015. *Dinosauri v kostce*. Praha: Knižní klub. Universum (Knižní klub). ISBN 978-80-242-4931-5. s. 60-61, 70-71, 72-73, 108-109, 138-139, 140-141, 183.

WELDON, Owen (ilustrace anonym), 2014. *Dinosauri: průvodce stopaře*. Praha: Svjotka. ISBN 978-80-256-1473-0. s. 12, 42, 47, 58, 62, 159, 166, 168, 171.

ZILLMER, Hans-Joachim (ilustrace M. Širaiši), 2004. *Dinosauri od A do Z*. Praha: Knižní klub. Záhady (Euromedia Group – Knižní klub). ISBN 80-242-1106-8. s. 103, 104, 113, 114, 153, 157, 161.

### **Figurky a hračky:**

Výrobce neznámý [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <https://postovnezdarma.cz/detsky-model-dinosaur-1-ks>

Výrobce Tamiya [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <http://www.modelartikl.cz/produkt/14249-tyrannosaurus-rex-reedice-001-60203/?kategorie=1470>

Výrobce Lamps [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <https://www.hrackarna.cz/dinosaur-33-41cm-6-druhu-H037475.html>

Výrobce neznámý [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <https://postovnezdarma.cz/triceratops-model>

Výrobce Epline [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <https://www.bambule.cz/stegosaurus>

Výrobce Epline [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <https://www.maxikovy-hracky.cz/epline-zviratko-dinosaur-t-rex>

Výrobce Hodný dinosaur [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <https://www.darovanek.cz/hodny-dinosaur-butch-plastova-postava-velka>

Výrobce Schleich [cit. 2018-06-27]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/hracky/schleich-prehistoricke-zviratko-brachiosaurus-d4789530.htm>

### **Učebnice:**

DOBRORUKA, Luděk J., Naděžda GUTZEROVÁ, Tomáš Č. KUČERA, Zdena CHOCHOLOUŠKOVÁ a Ladislav HAVEL (ilustrace Z. Berger). *Přírodopis II pro 7. ročník základní školy*. 2. vyd. Praha: Scientia, pedagogické nakladatelství, 2003. ISBN 80-718-3302-9. s. 25.

MATYÁŠEK, Jiří a Zdeněk HRUBÝ (ilustrace H. Berková). *Přírodopis: Geologie a ekologie*. 3. aktualizované vydání. Brno: Nová škola, 2015. Duhová řada. ISBN 978-80-7289-741-4. s. 79.

PETEROVÁ, Dominika, Hana ŽÍDKOVÁ a Kateřina KNŮROVÁ (ilustrace R. Havran). *Hravý přírodopis 7: pro 7. ročník ZŠ a víceletá gymnázia*. Praha: Taktik, 2017. ISBN 978-80-7563-113-8. s. 25.